

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Kondisi Perikanan di Provinsi Lampung**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang luas dan strategis, dengan sumber daya alam yang kaya akan keanekaragaman hayati, baik di darat maupun di perairan tawar dan laut. Berdasarkan data yang terukur, Indonesia memiliki 95.181 km panjang garis pantai dengan kurang lebih 5,0 juta luas zona ekonomi eksklusif. Indonesia terdiri dari 5 buah pulau besar seperti Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi dan Papua, ditambah pula dengan ribuan pulau-pulau kecil yang tersebar dari Sabang sampai Merauke. Kepulauan Indonesia yang dua pertiganya adalah laut, di dalamnya terkandung kekayaan keanekaragaman hayati yang tersebar mulai dari dasar laut sampai daerah permukaan (Nuitja, 2010).

Perikanan laut di Indonesia merupakan perikanan rakyat yang terutama mengandalkan perahu atau kapal penangkap ikan berukuran kecil. Dari kapal-kapal tersebut hanya kurang dari 50% yang sudah dilengkapi dengan motor. Sebagian kapal-kapal sudah dilengkapi dengan palka atau peti berinsulasi yang dapat menyimpan ikan pada suhu rendah, sedangkan sisanya merupakan perahu-perahu tanpa motor yang tidak dilengkapi dengan peti pendingin. Selain itu nelayan-nelayan yang mempunyai perahu sederhana tersebut seringkali malas membawa es karena daerah penangkapannya cukup jauh sehingga memerlukan

waktu perjalanan yang cukup lama. Hal ini menyebabkan pada saat tiba di pantai, hasil tangkapan sudah tidak segar dan bermutu rendah (Fardiaz, 1995).

Provinsi Lampung memiliki wilayah pesisir yang luas dengan garis pantai lebih kurang 1.105 km dan 69 pulau-pulau kecil dengan beragam jenis habitat yang berbeda, termasuk lingkungan yang dibuat manusia, seperti tambak udang dan perkotaan. Luas wilayah pesisir sekitar 440.010 ha dan luas perairan laut dalam batas 12 mil adalah 24.820,0 km<sup>2</sup> yang merupakan bagian wilayah Samudera Hindia (pantai barat Lampung), Selat Sunda (Teluk Lampung dan Teluk Semangka), dan Laut Jawa (pantai timur Lampung). Dengan wilayah pesisir dan laut yang cukup luas, sektor perikanan merupakan salah satu unggulan di Provinsi Lampung (Yudha, 2009). Dengan jumlah wilayah kelautan yang luas dan lahan perairan yang banyak, potensi perikanan di Provinsi Lampung juga merupakan salah satu potensi unggulan bagi peningkatan ekonomi Provinsi Lampung. Secara umum produksi perikanan di Lampung dihasilkan berdasarkan dua jenis, yaitu: perikanan tangkap dan perikanan budidaya.

Tabel 1. Potensi Produksi Perikanan Tangkap dan Budidaya di Provinsi Lampung

<b>No.</b>	<b>Potensi Perikanan</b>	<b>Produksi (Ton)</b>
<b>1.</b>	<b>Penangkapan</b>	<b>127.358,41</b>
	- Laut	120.766,58
	- Perairan umum	6.591,83
<b>2.</b>	<b>Budidaya</b>	<b>88.844,30</b>
	- Laut	3.953,32
	- Tambak	53.371
	- Tawar	31.519,82
	<b>Total produksi</b>	<b>216.202,71</b>

Sumber: Badan Penanaman Modal dan Pelayanan Perizinan Terpadu Daerah Provinsi Lampung (2011)

Tabel 2. Potensi Perikanan Tangkap di Provinsi Lampung

No.	Komoditi	Produksi Tahun 2008 (Ton)	Potensi dan Lokasi
1.	Tuna	539,20	• Pantai Barat Lampung panjang garis pantai 210 km
2.	Cikalang	678,20	• Potensi perikanan Lampung 388.000 ton/tahun
3.	Tongkol	6.973,30	• Pemanfaatan 27.052,6 ton

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung (2010)

Provinsi Lampung merupakan daerah yang memiliki potensi yang cukup besar bagi kegiatan perikanan serta prospek yang baik bagi perkembangan di masa yang akan datang. Salah satu kegiatan perikanan tangkap di Provinsi Lampung terletak di daerah Lempasing, dimana daerah ini terletak di wilayah selatan Sumatera dari Bengkulu serta berhubungan langsung dengan Samudera Hindia (Ayuni, 2002). Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Lempasing merupakan salah satu tempat pendaratan ikan yang berada di Kota Bandar Lampung (Aziza, 2000). Selain PPI Lempasing, terdapat juga Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Gudang Lelang Teluk Betung yang menjadi pusat kegiatan pendaratan ikan di Kota Bandar Lampung.

Dari potensi perairan di kawasan Lampung, dihasilkan sumber daya perikanan yang berlimpah. Terdapat berbagai macam komoditas ikan laut segar yang ditangkap di wilayah perairan Lampung yang kemudian diedarkan ke beberapa pasar tradisional, khususnya di Kota Bandar Lampung. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Bandar Lampung (2012), terdapat 42 jenis ikan laut segar yang ditangkap dan dipasarkan di Kota Bandar Lampung. Untuk mengetahui produksi ikan laut menurut jenisnya di Kota Bandar Lampung Tahun 2011 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Produksi Ikan Laut menurut Jenisnya di Kota Bandar Lampung Tahun 2011

Jenis Ikan	Produksi (Kg)	Jenis Ikan	Produksi (Kg)
1. Simba	432,22	22. Remang	-
2. Bentong	37,46	23. Manyung	-
3. Kembung	1.255,05	24. Layur	626,12
4. Ekor Kuning	-	25. Kiter	-
5. Selar	731,82	26. Talang	2,61
6. Cucut	638,6	27. Bakre	-
7. Tongkol	1.218,49	28. Pisang-pisang	-
8. Pari	1.993,18	29. Kurisi	1.557,19
9. Kakap	1.351,90	30. Taji-taji	-
10. Kuniran	184,16	31. Jolot	-
11. Sebelah	85,26	32. Teri	246,64
12. Kacangan	-	33. Petek	561,12
13. Tenggiri	-	34. Belebaran	-
14. Wailul	-	35. Tanjan	-
15. Semadar	-	36. Lemuru	649,21
16. Lemadang	854,64	37. Bawal	210,70
17. Bandeng	-	38. Layang	225,88
18. Waliran	-	39. Cumi-cumi	-
19. Salem	-	40. Kampakan	-
20. Layaran	-	41. Raja Ganteng	-
21. Belida	-	42. Kerapu	1.351,90

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Bandar Lampung (2012)

Keterangan (-) = tidak dilakukan pendataan

## 2.2. Penanganan Pascapanen Ikan Laut Segar

Ikan termasuk salah satu komoditas yang cepat rusak dan bahkan lebih cepat rusak jika dibandingkan dengan daging hewan lainnya. Kecepatan pembusukan ikan setelah penangkapan dan pemanenan sangat dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti: teknik penangkapan dan pemanenan, kondisi biologis ikan, serta teknik penanganan dan penyimpanan di atas kapal. Oleh karena itu, setelah ditangkap atau dipanen, sesegera mungkin ikan harus diawetkan dengan pendinginan atau pembekuan (Irianto dan Soesilo, 2007). Untuk meningkatkan nilai tambah hasil

perikanan, maka dilakukan pengawetan dan atau pengolahan hasil-hasil perikanan. Tujuan pengawetan ikan adalah untuk mempertahankan ikan selama mungkin dengan menghambat atau menghentikan aktivitas mikroorganisme pembusuk. Hampir semua cara pengawetan akan menyebabkan berubahnya sifat-sifat ikan segar, baik itu dalam hal bau, rasa, bentuk ataupun tekstur dagingnya (Rahardi *et al.*, 1996 dalam Nurhayati, 2004).

Pada prinsipnya pendinginan adalah mendinginkan ikan secepat mungkin ke suhu serendah mungkin, tetapi tidak sampai menjadi beku. Pada umumnya, pendinginan tidak dapat mencegah pembusukan secara total, tetapi semakin dingin suhu ikan, semakin besar penurunan aktivitas bakteri dan enzim. Dengan demikian melalui pendinginan proses bakteriologi dan biokimia pada ikan hanya tertunda, tidak dihentikan. Untuk mendinginkan ikan, seharusnya ikan diselimuti oleh medium yang lebih dingin darinya, dapat berbentuk cair, padat atau gas. Pendinginan ikan dapat dilakukan dengan menggunakan refrigerasi, es, *slurry ice* (es cair) dan air laut dingin (*chilled sea water*). Cara yang paling mudah dalam mengawetkan ikan dengan pendinginan adalah menggunakan es sebagai bahan pengawet, baik untuk pengawetan di atas kapal maupun setelah didaratkan, yaitu ketika di tempat pelelangan, selama distribusi dan ketika dipasarkan. Penyimpanan ikan segar dengan menggunakan es atau sistem pendinginan yang lain memiliki kemampuan yang terbatas untuk menjaga kesegaran ikan, biasanya 10-14 hari (Wibowo dan Yunizal, 1998).

### 2.3. Mutu Ikan Basah

Menurut Astuti (1995), ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang berkualitas tinggi karena mengandung banyak asam amino esensial, akan tetapi ikan termasuk komoditi yang mudah rusak (*highly perishable*) karena mudah sekali mengalami kerusakan oleh serangan mikroorganisme, pengaruh fisis dan khemis yang terutama terjadi sebelum pengolahan. Oleh karena itu, persiapan ikan sebelum diolah ikut menentukan kualitas produk, baik ditinjau dari segi gizinya, bentuk, warna, rasa maupun bau produk tersebut, sehingga bisa sampai ke tangan konsumen dalam keadaan segar atau mendekati segar.

Astuti (1995) menjelaskan bahwa pengertian mutu bagi bahan mentah hasil-hasil perikanan yang memiliki sifat mudah busuk adalah identik dengan kesegaran ikan. Ikan yang baru ditangkap dan masih belum terjadi perubahan-perubahan serta masih memiliki sifat-sifat keasliannya dapat dikatakan bermutu tinggi atau sangat segar. Penurunan dari sifat keaslian merupakan proses yang berjalan sesuai dengan berlangsungnya perubahan-perubahan yang terjadi dalam tubuh ikan pada suatu kondisi tertentu. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi mutu ikan adalah: faktor biologis, yang meliputi jenis ikan, ukuran ikan dan keadaan biologi serta faktor penanganan, yang meliputi cara penangkapan, penanganan ikan di kapal atau perahu, penanganan di darat, cara pengangkutan dan cara distribusi. Untuk mengetahui ciri-ciri utama ikan segar secara organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Ciri-ciri Utama Ikan Segar Secara Organoleptik

<b>Panampakan Fisik</b>	<b>Ikan segar</b>	<b>Ikan yang mulai busuk</b>
1. Kulit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Warna kulit terang dan jernih</li> <li>- Kulit masih kuat membungkus tubuh, tidak mudah sobek, terutama pada bagian perut</li> <li>- Warna-warna khusus yang masih ada masih jelas terlihat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kulit berwarna suram, pucat dan berlendir banyak</li> <li>- Kulit mulai terlihat mengendur di beberapa tempat tertentu</li> <li>- Kulit mudah robek dan warna-warna khusus sudah hilang</li> </ul>
2. Sisik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sisik menempel kuat pada tubuh sehingga sulit dilepas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sisik mudah terlepas dari tubuh</li> </ul>
3. Mata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mata tampak terang, jernih, menonjol dan cembung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mata tampak suram, tenggelam dan berkerut</li> </ul>
4. Insang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insang berwarna merah sampai merah tua, terang dan lamella insang terpisah</li> <li>- Insang tertutup oleh lendir berwarna terang dan berbau segar seperti bau ikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insang berwarna cokelat suram atau abu-abu dan lamella insang berdempetan</li> <li>- Lendir insang keruh dan berbau asam, menusuk hidung</li> </ul>
5. Daging	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daging kenyal, menandakan rigor mortis masih berlangsung</li> <li>- Daging dan bagian tubuh lain berbau segar</li> <li>- Bila daging ditekan dengan jari tidak tampak bekas lekukan</li> <li>- Daging melekat kuat pada tulang</li> <li>- Daging perut utuh dan kenyal</li> <li>- Warna daging putih</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daging lunak, menandakan rigor mortis telah selesai</li> <li>- Daging dan bagian tubuh lain mulai berbau busuk</li> <li>- Bila ditekan dengan jari tampak bekas lekukan</li> <li>- Daging mudah terlepas dari tulang</li> <li>- Daging lembek dan isi perut sering keluar</li> <li>- Daging berwarna kuning kemerah-merahan terutama di sekitar tulang punggung</li> </ul>
6. Bila ditaruh dalam air	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ikan segar akan tenggelam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ikan yang sudah sangat membusuk akan mengapung di permukaan air</li> </ul>

Sumber: Astuti (1995)

#### **2.4. Pengawet dan Pengawetan Pangan**

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan R. I. No. 329/Menkes/PER/XII/76, yang dimaksud dengan aditif makanan adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu. Termasuk ke dalamnya adalah pewarna, penyedap rasa dan aroma, pemantap, antioksidan, pengawet, pengemulsi, antigumpal, pemucat dan pengental. Pada umumnya bahan tambahan dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu:

1. Aditif sengaja, yaitu aditif yang diberikan dengan sengaja dengan maksud dan tujuan tertentu, misalnya untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman atau kebasaaan, memantapkan bentuk dan rupa, dan lain sebagainya.
2. Aditif tidak sengaja, yaitu aditif yang terdapat dalam makanan dalam jumlah sangat kecil sebagai akibat dari proses pengolahan.

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 1168/Menkes/Per/X/1999 yang merupakan revisi dari Peraturan Menteri Kesehatan No. 722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan Makanan, BTP pengawet adalah bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau penguraian dan perusakan lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Proses pengawetan adalah upaya menghambat kerusakan pangan dari kerusakan yang disebabkan oleh mikroba pembusuk yang mungkin memproduksi racun atau toksin. Tujuan pengawetan yaitu menghambat atau mencegah terjadinya kerusakan, mempertahankan mutu, menghindarkan terjadinya keracunan dan mempermudah penanganan dan penyimpanan. Daya

keawetan pangan berbeda untuk setiap jenisnya. Contohnya: telur yang diawetkan dapat bertahan 1-2 bulan; daging yang dibekukan dapat awet 6-9 bulan; ikan asin sekitar enam bulan; apel segar yang disimpan dengan kontrol atmosfer (dalam ruang pendingin atau refrigerator/chiller pada temperatur 6-10 °C) dapat awet sekitar 3 bulan.

Pengawet merupakan salah satu jenis bahan tambahan pangan yang paling banyak digunakan oleh produsen makanan. Penggunaan bahan tambahan pangan dimaksudkan untuk mempertahankan kesegaran atau agar produk tahan lama, serta untuk memperbaiki rasa, aroma, penampilan fisik, dan warna (Yuliani, 2007). Zat pengawet terdiri dari senyawa organik dan anorganik dalam bentuk asam atau garamnya. Aktivitas-aktivitas bahan pengawet tidaklah sama, misalnya ada yang efektif terhadap bakteri, khamir ataupun kapang.

#### 1. Zat pengawet organik

Zat pengawet organik lebih banyak dipakai daripada yang anorganik karena bahan ini lebih mudah dibuat. Bahan organik digunakan baik dalam bentuk asam maupun dalam bentuk garamnya. Zat kimia yang sering dipakai sebagai bahan pengawet ialah asam sorbat, asam propionat, asam benzoat, asam asetat dan epoksida.

#### 2. Zat pengawet anorganik

Zat pengawet anorganik yang masih sering dipakai adalah sulfite, nitrat dan nitrit. Sulfite digunakan dalam bentuk gas  $\text{SO}_2$ , garam Na, atau K-sulfite, bisulfite, dan metabisulfite. Selain sebagai pengawet, sulfite dapat berinteraksi dengan gugus karbonil. Garam nitrit dan nitrat umumnya digunakan dalam proses *curing* daging untuk memperoleh warna yang baik dan mencegah pertumbuhan

mikroba. Penggunaan natrium nitrit sebagai pengawet dan untuk mempertahankan warna daging atau ikan, ternyata menimbulkan efek yang membahayakan kesehatan. Nitrit dapat berikatan dengan amino atau amida dan membentuk turunan nitrosamin yang bersifat toksik.

Menurut Buckle (1985), bahan-bahan pengawet kimia adalah salah satu kelompok dari sejumlah besar bahan-bahan kimia yang baik ditambahkan dengan sengaja ke dalam bahan pangan atau ada dalam bahan pangan sebagai akibat dari perlakuan prapengolahan, pengolahan atau penyimpanan.

Pengawetan pangan bertujuan untuk menghambat pembusukan dan menjamin mutu awal pangan agar tetap terjaga selama mungkin. Penggunaan pengawet dalam produk pangan dalam prakteknya berperan sebagai anti mikroba atau anti oksidan atau keduanya. Jamur, bakteri dan enzim sebagai penyebab pembusukan pangan perlu dihambat pertumbuhan maupun aktivitasnya (Badan POM, 2003).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 722/Menkes/Per/IX/1988 yang telah direvisi dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 1168/Menkes/Per/X/1999, terdapat berbagai jenis pengawet yang diizinkan digunakan dalam pangan, diantaranya: asam asetat, kalsium asetat, natrium asetat, asam benzoat dan garamnya (kalium benzoat, kalsium benzoat dan natrium benzoat), asam propionat dan garamnya (kalium propionat, kalsium propionat dan natrium propionat), asam sorbat dan garamnya (kalium sorbat, kalsium sorbat dan natrium sorbat), belerang dioksida dan garam sulfite (kalium bisulfite, kalium metabisulfite, kalium sulfite, kalsium bisulfite, natrium bisulfite, natrium metabisulfite dan natrium sulfite), p-hidroksibenzoat (etil p-hidroksibenzoat, metil p-hidroksibenzoat dan propil p-

hidroksibenzoat), lisozim hidroklorida, nitrat (kalium nitrat dan natrium nitrat), dan nitrit (kalium nitrit dan natrium nitrit). Penggunaan pengawet diatas diizinkan ditambahkan dengan jumlah tidak melebihi batas maksimum dan sesuai dengan kategori pangan. Pada Permenkes no. 1168/Menkes/Per/X/1999 juga disebutkan 10 jenis bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, yaitu: Asam Borat dan senyawanya, Asam Salisilat dan garamnya, Dietilpirokarbonat, Dulsin, Kalium Klorat, Kloramfenikol, Minyak Nabati yang dibrominasi, Nitrofurazon, Formalin dan Kalium Bromat. Adapun bahan pengawet yang banyak digunakan dalam pengawetan ikan segar adalah Formalin (Formaldehyde).

Untuk penyesuaian dengan penggunaannya dalam pengolahan secara baik, penggunaan bahan-bahan pengawet ini:

1. Seharusnya tidak menimbulkan penipuan
2. Seharusnya tidak menurunkan nilai gizi dari bahan pangan
3. Seharusnya tidak memungkinkan pertumbuhan organisme-organisme yang menimbulkan keracunan bahan pangan sedangkan pertumbuhan mikroorganisme-mikroorganisme lainnya tertekan yang menyebabkan pembusukan menjadi nyata.

Menurut Satrawijaya (2009), organisasi kesehatan dunia mensyaratkan zat tambahan itu seharusnya memenuhi kriteria sebagai berikut:

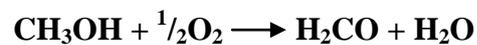
1. Aman digunakan
2. Jumlahnya sekedar memenuhi pengaruh yang diharapkan
3. Sangkil secara teknologi
4. Tidak boleh digunakan untuk menipu pemakai zat-zat tambahan

Penggunaan bahan kimia sebagai bahan tambahan pada makanan (*food additive*) saat ini sering ditemui pada makanan dan minuman. Salah satu bahan tambahan pada makanan adalah pengawet bahan kimia yang berfungsi untuk memperlambat kerusakan makanan, baik yang disebabkan mikroba pembusuk, bakteri, ragi maupun jamur dengan cara menghambat, mencegah, menghentikan proses pembusukan dan fermentasi dari bahan makanan (Winarno dan Jeni, 1983 dalam Husni *et al.*, 2007). Salah satu jenis bahan pengawet yang seringkali digunakan yaitu formalin.

## **2.5. Formaldehid / Formalin**

### **2.5.1. Sifat kimia dan fisik**

Berdasarkan sumbernya, formaldehid untuk pengawet berasal dari hasil sintesis secara kimia. Adapun persamaan kimia dari formaldehida yaitu:



Formaldehid adalah gas yang biasanya tersedia dalam bentuk larutan 40 % (formalin) dan merupakan cairan jernih, tidak berwarna dengan bau menusuk. Uapnya merangsang/bereaksi cepat dengan selaput lendir hidung, tenggorokan dan saluran pencernaan. Selain itu dapat menyebabkan iritasi mata. Konsentrasi 0.5 sampai 1 ppm di udara dapat dideteksi dari baunya, konsentrasi 2 sampai 3 ppm dapat menyebabkan iritasi ringan. Sedangkan pada konsentrasi 4 sampai 5 ppm pada umumnya tidak dapat ditoleransi oleh manusia. Jika disimpan formaldehid akan dimetabolisme menjadi asam formiat dan metanol. Asam formiat kemudian dikonversi menjadi metilformat. Pada suhu yang sangat rendah

akan terbentuk trioksimetilin. Titik didih formaldehid pada 1 atm adalah 96°C, pH 2,8-4,0 dan dapat bercampur dengan air, aseton, alkohol (Badan POM, 2004).

### **2.5.2. Penggunaan**

Formaldehid yang lebih dikenal dengan nama formalin ini adalah salah satu bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, sesuai Peraturan Menteri Kesehatan no. 1168/Menkes/Per/X/1999. Selama ini, masyarakat pada umumnya mengetahui formalin sebagai zat yang dipakai dalam proses pengawetan jenazah. Formalin juga dikenal sebagai bahan untuk membunuh hama dan disinfektan. Meskipun sebagian banyak orang, terutama produsen, sudah mengetahui bahwa zat ini berbahaya jika digunakan sebagai pengawet, namun penggunaannya bukannya menurun namun malah semakin meningkat dengan alasan harganya yang relatif murah dibanding pengawet yang tidak dilarang (Hastuti, 2010).

Pengadaan bahan berbahaya di dalam negeri dapat dilakukan melalui 2 cara yaitu impor dan produksi lokal.

#### **1. Pengadaan dari impor**

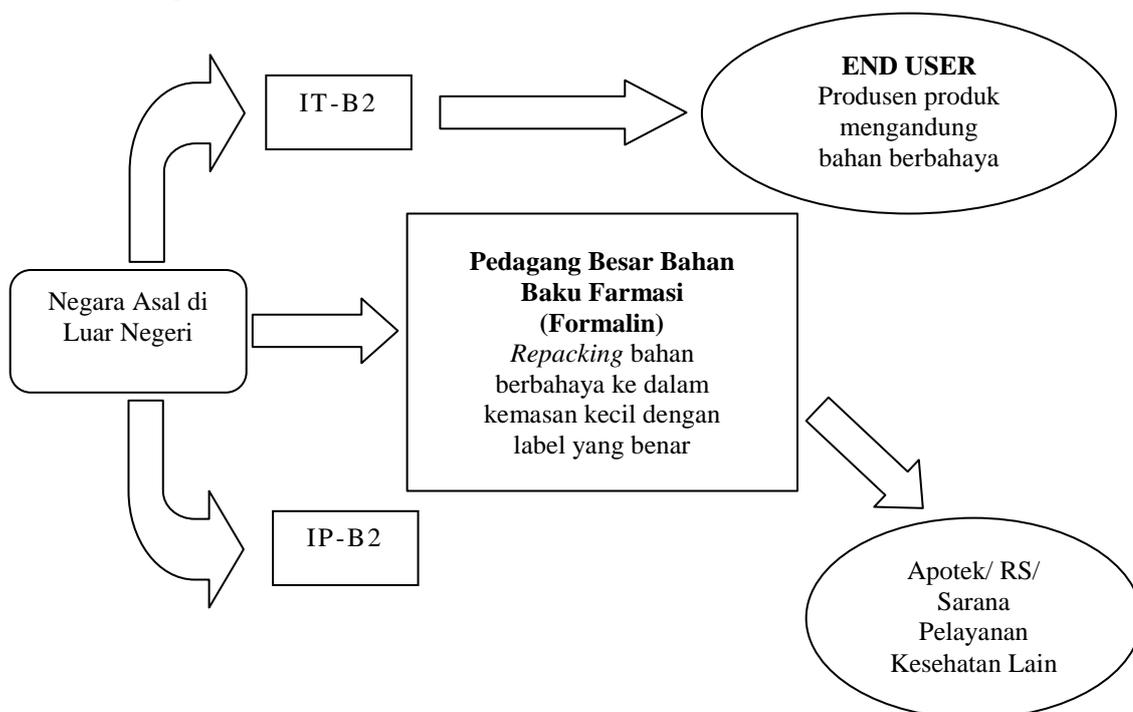
Pengadaan formalin melalui impor telah diatur oleh Departemen Perindustrian dan Perdagangan berdasarkan SK Menperindag No. 254/MPP/Kep/7/2000 tentang tata niaga impor dan peredaran bahan berbahaya tertentu yang berhak melakukan importasi formalin adalah:

- IP-B2, yaitu importir yang diakui dan disetujui untuk mengimpor sendiri bahan berbahaya yang diperuntukkan semata-mata hanya untuk kebutuhan produksinya sendiri.

- IT-B2, yaitu importir yang mendapat tugas khusus untuk mengimpor bahan berbahaya dan bertindak sebagai distributor untuk menyalurkan bahan berbahaya yang diimpornya kepada pengguna akhir.

## 2. Pengadaan dari produsen lokal

Sampai saat ini belum ada peraturan yang mengatur tentang pengadaan formalin yang berasal dari produsen lokal. Contoh produsen formalin lokal adalah PT Kayu Lapis Indoensia yang mempunyai pabrik di Desa Mororejo, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal. Estimasi produksi formalin per tahun diperkirakan  $\pm 20.000$  ton.



Gambar 1. Diagram alir tata niaga formalin  
Sumber: (Riyadi, 2006)

Sehari-harinya formaldehid digunakan untuk mengawetkan serangga, hewan kecil bahkan mayat manusia, di samping berperan sebagai desinfektan, bahan tambahan pada pembuatan kertas tisu untuk toilet. Formaldehid bekerja sebagai bakterisid dengan cara denaturasi. Di samping itu juga bersifat astringent. Pada kosmetika

digunakan sebagai deodorant dan antihidrolitik (menghambat keringat). Namun formalin juga digunakan sebagai pengawet makanan walaupun hal ini sudah jelas dilarang. Ada makanan tertentu yang banyak digemari dan dikonsumsi oleh banyak orang seperti mi basah dan tahu, yang mengandung formalin atau formaldehid yang mengandung kurang lebih 37% formaldehid dalam air dan biasanya ditambahkan metanol 10 -15 % agar terbentuk polimer rendah yaitu paraformaldehid, yang pada pemanasan akan terpolimerisasi menjadi formaldehid bebas. Pada hewan, formaldehid jelas bersifat karsinogenik karena dari penelitian menggunakan hewan percobaan yang dipaparkan dengan formaldehid konsentrasi 6 sampai 15 ppm selama 2 tahun ternyata formaldehid menginduksi squamous-cell carcinoma pada rongga hidung tikus dan mencit.

### **2.5.3. Efek kesehatan**

Menurut IPCS (*International Programme on Chemical Safety*), lembaga khusus dari tiga organisasi di PBB, yaitu ILO, UNEP, serta WHO, yang mengkhususkan pada keselamatan penggunaan bahan kimiawi, secara umum ambang batas aman di dalam tubuh adalah 1 miligram per liter. Bila formalin masuk ke tubuh melebihi ambang batas tersebut maka dapat mengakibatkan gangguan pada organ dan sistem tubuh manusia. Akibat yang ditimbulkan tersebut dapat terjadi dalam waktu singkat atau jangka pendek dan dalam jangka panjang, bisa melalui hirupan, kontak langsung atau tertelan (Hastuti, 2010).

Formalin dapat terpapar ke dalam tubuh manusia melalui dua jalan, yaitu melalui mulut dan pernapasan. Efek dominan akibat paparan inhalasi akut dari formaldehida adalah iritasi dan terbakarnya selaput lendir hidung, mulut dan

saluran pernapasan bagian atas. Inhalasi akut sejumlah besar formaldehida juga dapat menimbulkan kelemahan, sakit kepala, mual, muntah, pneumonia, sesak, bersin, batuk, laring dan edema paru, bronkospasme, spasme laring, depresi pernafasan, obstruktif trakeo-bronkitis, sistem saraf pusat depresi, kejang dan koma. Menghirup sejumlah besar formaldehida dapat berakibat fatal karena terjadinya edema paru atau gagal napas (Wakefield, 2008).

Jika termakan, formalin dapat menyebabkan keracunan pada tubuh. Jika terpapar formaldehida dalam jumlah banyak, misalnya terminum, bisa menyebabkan kematian. Dalam tubuh manusia, formaldehida dikonversi menjadi asam format yang meningkatkan keasaman darah, tarikan napas menjadi pendek dan sering, hipotermia, juga koma, atau sampai kepada kematian. Di dalam tubuh, formaldehida bisa menimbulkan terikatnya DNA oleh protein, sehingga mengganggu ekspresi genetik yang normal (NIOSH, 2010). Sifat merusak ini terletak pada gugus Karbon Oksida (CO) atau aldehid. Gugus ini bereaksi dengan gugus amina, pada protein menghasilkan metenamin atau heksametilentetramin. Formaldehid akan bereaksi dengan Dioxyribosa Nucleic Acid (DNA) atau Ribonucleic Acid (RNA) sehingga data informasi genetik menjadi kacau. Akibatnya, penyakit-penyakit genetik baru mungkin akan muncul. Bila gen-gen rusak itu diwariskan, maka akan terlahir generasi dengan cacat gen. Selain itu, bila sisi aktif dari protein-protein vital dalam tubuh dimatikan oleh formaldehid, maka molekul-molekul itu akan kehilangan fungsi dalam metabolisme. Akibatnya, kegiatan sel akan terhenti.

Selain itu, jika terhirup, formalin dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernafasan dan jika terpapar pada kulit dapat menyebabkan reaksi sensitisasi serta pengerasan kulit (Marliana, 2008). Judarwanto (2006) menambahkan bahwa bila terhirup, formalin mengakibatkan iritasi pada hidung dan tenggorokan, gangguan pernafasan, rasa terbakar pada hidung dan tenggorokan serta batuk-batuk. Kerusakan jaringan sistem saluran pernafasan bisa mengganggu paru-paru berupa pneumonia (radang paru) atau edema paru (pembengkakan paru). Ikan berformalin yang digoreng juga menghasilkan aroma residu formalin yang sangat menyengat sehingga dapat mengganggu pernafasan.

#### **2.5.4. Penyalahgunaan formalin sebagai pengawet pada makanan**

Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan No. 1168/Menkes/PER/X/1999, formalin merupakan salah satu bahan tambahan yang dilarang penggunaannya dalam makanan. Larangan penggunaan formalin dalam makanan juga diperkuat oleh data *International Agency for Research on Cancer* (IARC) yang mengelompokkan formaldehid sebagai zat yang bersifat karsinogenik atau penyebab kanker pada manusia golongan 1 (Group 1: *carcinogenic to human*) (Marliana, 2008). Hasil survai penggunaan bahan tidak untuk pangan pada penanganan dan pengolahan produk perikanan (Irianto et al., 2007) dapat dilihat pada Tabel 5.

Penggunaan jenis bahan pengawet yang tidak direkomendasikan merupakan salah satu permasalahan yang terjadi pada proses pengawetan produk perikanan. Hal ini bukan merupakan kasus baru dalam dunia pangan. Pada tahun 1977, sebuah lembaga konsumen menemukan penggunaan formalin pada produk tahu dan mi.

Tabel 5. Hasil Survei Penggunaan Bahan Tidak Untuk Pangan pada Penanganan dan Pengolahan Produk Perikanan

No.	Jenis Penyimpangan	Jenis Produk	Bahan yang Digunakan
1.	Penggunaan Bahan Pewarna yang Tidak Dianjurkan	1. Terasi	Rhodamin B, Kesumba
		2. Daging kerang hijau	Cap Belalang, pewarna lain tanpa merk yang jelas
		3. Pindang kuning	Pewarna Cap Kodok dan Pewarna Cap Ikan Mas Koki
2.	Penggunaan Insektisida	1. Ikan jambal	Auramin
		2. Ikan asin	Pastak, Endodan 350 EC, Baygon, Startox
		3. Ikan asin rebus	Startox
		4. Tepung ikan/ Bahan Baku Tepung Ikan	Baygon dicampur minyak tanah
		5. Sirip hiu	Baygon
3.	Penggunaan Borax	1. Ikan jambal	Startox
		2. Bakso ikan	Borax
4.	Penggunaan H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	1. Ikan asin/jambal	Borax
		2. Ikan teri	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
		3. Ikan peda	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
5.	Penggunaan Bahan Pemutih	1. Ikan asin	Bayclin
6.	Penggunaan Sabun Cuci	1. Sirip ikan hiu	Deterjen
		2. Cumi-cumi kering	Deterjen
7.	Penggunaan Tawas	1. Ikan asap	Tawas
8.	Penggunaan Bahan Pengawet Mayat	3. Ikan segar	Formalin

Sumber: Irianto dan Murdinah (2006) dalam Irianto dan Soesilo (2007)

Sebenarnya penggunaan formalin untuk mengawetkan makanan telah dilarang sejak tahun 1982. Namun kenyataannya bahan pengawet non pangan ini masih terus digunakan di dalam dunia pangan sampai awal tahun 2005. Pada tahun 2005, BPOM Bandar Lampung melakukan uji laboratorium terhadap 161 contoh ikan, tahu, dan mi basah di enam kota/kabupaten. Pengujian dilakukan di pasar swalayan dan pasar tradisional di enam kota/kabupaten, Bandar Lampung, Metro,

Kabupaten Tanggamus, Lampung Timur, Lampung Tengah, dan Lampung Selatan. Pengujian ini menunjukkan dari 161 contoh, 64 dinyatakan positif mengandung formalin (Anonim, 2005<sup>a</sup>).

Di daerah lain, Balai Besar POM DIY mengemukakan bahwa dalam penelitiannya sejak pertengahan sampai akhir tahun 2006 menunjukkan hasil yaitu sebanyak 75 dari 113 sampel yang diteliti mengandung formalin. Sebagian besar formalin ditemukan dalam mi basah dan ikan asin, sedangkan dalam tahu tidak ditemukan. Sedangkan dalam operasi yang digelar Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan (POM) Semarang di beberapa pasar tradisional dan swalayan ditemukan ikan yang mengandung formalin, seperti di Pasar Karangayu dan Pasar Kobong Semarang. Menurut Pengusaha ikan asal Desa Magersari Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang mengatakan bahwa sebagian pengusaha ikan memang menggunakan bahan formalin, tetapi tidak secara keseluruhan (Riyadi, 2006). Dikhawatirkan formalin juga digunakan dalam pengawetan ikan laut segar, khususnya ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi, seperti: kakap, tenggiri, tongkol, tuna dan lain sebagainya.

Sedangkan di Kota Solo, Dinas Kesehatan Kota Surakarta menemukan ikan jambal positif mengandung formalin. Ikan jambal tersebut adalah salah satu dari sampel makanan yang diambil dalam operasi di sejumlah pasar tradisional dan Sekolah Dasar. Hasil uji laboratorium yang dilakukan oleh Balai POM terhadap sejumlah sampel makanan yang beresiko mengandung formalin terbukti bahwa ikan jambal terbukti positif mengandung bahan pengawet tersebut. Selain itu, penggunaan formalin juga ditemukan pada jenis ikan yang lain. Di Pemalang, ikan

kering jenis cumi-cumi dalam kemasan, ditemukan Dinas Perindagkop dan Penanaman Modal Pemalang positif mengandung bahan pengawet formalin. Makanan yang diawetkan tersebut ditemukan di dua toserba ternama di Pemalang. Makanan tersebut didatangkan dari sebuah produsen di Jakarta (Riyadi, 2006).

Selain ikan segar, formalin juga digunakan untuk mengawetkan beberapa produk pangan lain, seperti: mi basah, tahu, bakso, ikan asin dan ayam potong. Berikut ini adalah ciri-ciri fisik makanan yang mengandung formalin.

a. Mi basah

- Baunya sedikit menyengat
- Awet, pada suhu 25°C bisa tahan dua hari dalam suhu kamar, sedangkan pada suhu 10°C atau dalam lemari es bisa tahan lebih dari 15 hari
- Mi tampak mengkilat (seperti berminyak), kenyal, liat (tidak mudah putus) dan tidak lengket.

b. Tahu

- Bentuknya sangat bagus dan kenyal
- Teksturnya tidak mudah hancur dan awet sampai tiga hari pada suhu kamar (25°C)
- Pada suhu lemari es (10°C) bisa tahan lebih dari 15 hari
- Bau agak menyengat, namun aroma kedelai sudah tak nyata lagi

c. Bakso

- Memiliki tekstur sangat kenyal
- Awet, pada suhu kamar bisa bertahan setidaknya sampai lima hari

d. Ikan basah

- Berwarna putih bersih
- Dagingnya kenyal
- Insangnya berwarna merah tua, bukan merah segar
- Tidak mudah busuk, awet pada suhu kamar sampai beberapa hari
- Tidak terasa bau anyir ikan, melainkan ada bau menyengat khas formalin

e. Ikan asin

- Ikan berwarna bersih cerah
- Tidak berbau khas ikan
- Awet sampai lebih dari satu bulan pada suhu kamar (25°C)
- Liat (tidak mudah hancur)

f. Ayam potong

- Berwarna putih bersih
- Awet atau tidak mudah busuk dalam beberapa hari (Wijaya, 2011)

Yuliani (2007) menyebutkan beberapa ciri produk ikan basah/udang yang mengandung formalin, diantaranya: insang berwarna merah tua dan tidak cemerlang, warna putih bersih dengan tekstur yang kenyal dan awet sampai 3 hari pada suhu kamar, serta tidak mudah busuk dan bau.

Menurut Widyaningsih dan Murtini (2006), ada beberapa hal yang menyebabkan peningkatan pemakaian formalin sebagai bahan pengawet makanan, antara lain:

1. Harganya sebesar Rp.7.000/liter, jauh lebih murah dibanding pengawet lainnya, seperti natrium benzoat Rp. 20.000/kg atau potasium sorbat Rp.70.000/kg

2. Jumlah yang digunakan tidak perlu sebesar pengawet lainnya, misalnya 1 liter formalin komersil (37-40%) untuk 10 ton ikan laut, sedangkan untuk dosis penggunaan natrium benzoat sebesar 0.1% dari bahan yang akan diawetkan
3. Mudah digunakan untuk proses pengawetan karena bentuknya larutan. Pada umumnya 0.15-0.25 ml formalin komersil per 10 liter air.
4. Waktu pemrosesan pengawetan lebih singkat
5. Mudah didapatkan di toko kimia dalam jumlah besar
6. Rendahnya pengetahuan masyarakat produsen tentang bahaya formalin

Menurut Zazili (2008), tingginya penyalahgunaan formalin oleh produsen makanan disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu sebagai berikut:

1. Harga formalin lebih murah jika dibandingkan dengan bahan pengawet lainnya
2. Faktor efektivitas, yaitu jumlah formalin yang dibutuhkan tidak perlu terlalu banyak untuk proses pengawetan sebab bentuknya cairan
3. Waktu proses pengawetan lebih cepat jika dibandingkan dengan bahan pengawet lainnya
4. Faktor mudahnya untuk mendapatkan formalin sebab dijual di toko-toko obat
5. Faktor rendahnya pengetahuan masyarakat akan bahaya formalin

Purnomo *et al.* (2002) menambahkan, ada beberapa faktor penyebab berkembang atau terus berlangsungnya penyalahgunaan formalin dalam penanganan dan pengolahan hasil perikanan yakni:

1. Kelonggaran hukum yang berkaitan dengan keamanan pangan
2. Adanya insentif ekonomi karena produk hasil penyalahgunaan formalin lebih menarik/harga tinggi/terhindar dari kerugian dan bahan alternatif lebih murah

3. Faktor teknis berupa bahan yang aman tidak tersedia, bahan alternatif lebih efektif, bahan alternatif lebih praktis, dan teknologi *problem solving* tidak tersedia
4. Ketidaktahuan pengolah maupun instansi terkait karena pengolah atau instansi terkait kurang kepedulian (*concern*) dan kurangnya pembinaan.