

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ikan Asin**

Ikan asin merupakan salah satu produk pengawetan ikan tradisional yang sudah sangat dikenal masyarakat. Pembuatan ikan asin dilakukan untuk memperpanjang masa simpan ikan karena ikan mudah dan cepat sekali menjadi rusak serta busuk. Proses pembuatan ikan asin adalah penggaraman dan pengeringan (Widyaningsih & Murtini, 2006).

Prinsip pengawetan ikan asin merupakan kombinasi penambahan garam dan pengeringan. Dalam jumlah tertentu, garam dapat mencegah terjadinya autolisis, yaitu kerusakan ikan disebabkan oleh enzim-enzim yang terdapat pada ikan, dan mencegah terjadinya pembusukkan oleh jasad renik. Selain karena garam, ikan asin menjadi awet karena perlakuan pengeringan. Pengeringan dilakukan untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut menggunakan energi panas. Tujuan dari pengeringan adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan akan terhenti, dengan demikian bahan yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lebih lama. Disamping itu juga pengolahan menjadi ikan asin dapat digunakan untuk meningkatkan nilai tambah (*added value*) suatu produk (Yuarni & Kadirman, 2018).

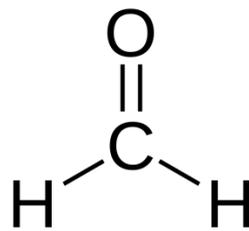
Ikan asin termasuk salah satu jenis makanan yang digemari oleh masyarakat Indonesia dan merupakan salah satu unsur penting dalam peningkatan gizi yang relatif murah. Meskipun memiliki gizi yang cukup tinggi, ikan asin sering dianggap makanan masyarakat golongan ekonomi lemah. Tetapi saat ini ikan asin telah diterima oleh masyarakat golongan ekonomi menengah keatas. Bahkan produk-produk ikan asin tertentu dapat dikategorikan sebagai makanan mewah. Ikan hasil pengolahan dan pengawetan umumnya sangat disukai oleh masyarakat karena produk akhirnya mempunyai ciri-ciri khusus yakni perubahan sifat daging seperti bau (*odour*), rasa (*flavour*), bentuk (*appereance*) dan tekstur (Simanjuntak, 2012).

Tanpa diketahui oleh masyarakat, para produsen dalam proses pengolahan ikan asin ditambahkan pengawet berbahaya seperti formalin. Ciri-ciri ikan asin berformalin antara lain tidak rusak lebih dari satu bulan pada suhu kamar (25°C), ikan tampak bersih dan cerah, tidak berbau khas ikan asin, tekstur ikan kenyal, bentuk utuh, dan tidak dihinggapi lalat (Zakaria dkk., 2014). Produk ikan asin berformalin masih banyak dibeli lantaran kurang pengetahuan konsumen dan para konsumen ingin memperoleh produk yang awet dengan harga yang terjangkau.

## 2.2 Formalin

### 2.2.1 Definisi Formalin

Formalin merupakan salah satu jenis pengawet. Permenkes Nomor 1168/Menkes/PER/X/1999 formalin merupakan Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang dilarang penggunaannya dalam makanan. IPCS (*International Programme on Chemical Safety*) menyatakan secara umum ambang batas aman formalin di dalam tubuh adalah 1 mg/kg. Bila formalin masuk ke tubuh melebihi ambang batas tersebut dapat mengakibatkan gangguan pada organ dan sistem tubuh manusia (Furi, 2015).



Gambar 2.1 Rumus Struktur Formalin

Formalin adalah senyawa formaldehida dalam air dengan konsentrasi rata-rata 37% dan metanol 15% dan sisanya adalah air. Dengan rumus molekul HCOH dan memiliki berat molekul sebesar 30,03 g/mol. Formalin mempunyai pH sebesar 2,8 – 4,0 pada suhu 20°C, titik lebur < -15°C, titik didih pada rentang 93 - 96°C dan massa jenis sebesar 1,09 g/cm<sup>3</sup>. Karena molekulnya berukuran kecil, maka memudahkan absorpsi dan distribusi ke dalam sel tubuh. Gugus karbonil yang dimilikinya sangat aktif, dapat bereaksi dengan gugus-NH<sub>2</sub> dari protein yang ada pada tubuh membentuk senyawa yang mengendap (Harmita, 2006).

Menurut Permenkes RI No 33 Tahun 2012, formalin merupakan bahan pengawet yang dilarang digunakan pada makanan. Pada suhu ruangan formalin

adalah gas yang tidak berwarna, berbau tajam dan menyengat. Formalin sangat reaktif, mudah mengalami polimerisasi, dan dapat membentuk ledakan campuran di udara (Ernawati dkk., 2017). Nama lain dari formalin adalah Formol, Methylene aldehyde, Paraforin, Morbicid, Oxomethane, Polyxomethylene glycols, Methanol, Formoform, Superlysoform, Formaldehyde dan Formalith (Astawan, 2006).

### **2.2.2 Kegunaan Formalin**

Formalin mempunyai berbagai manfaat dalam bidang kehidupan, apabila digunakan dengan sesuai akan memberikan manfaat yang baik. Berikut merupakan kegunaan formalin:

- a. Pembunuh kuman, sehingga dimanfaatkan untuk pembersih lantai, kapal, gudang, pakaian, pembasmi lalat dan berbagai serangga lain.
- b. Bahan campuran pembuatan sutra buatan, zat pewarna, cermin kaca, dan bahan peledak.
- c. Dalam dunia fotografi biasa digunakan untuk pengeras lapisan gelatin dan kertas
- d. Dalam bidang pertanian dipakai sebagai desinfektan, germisida, fungisida untuk tanaman dan sayuran, bahan pembuatan pupuk dalam bentuk urea.
- e. Dalam bidang kedokteran dipakai sebagai desinfektan/antiseptik yang cukup kuat dan sebagai bahan pengawet mayat, hewan penelitian, serta mengawetkan bangkai, yang biasanya digunakan dengan konsentrasi 10%.
- f. Bahan campuran pembuatan parfum, bahan pengawet produk kosmetika dan pengeras kuku.
- g. Sebagai pengawet untuk berbagai barang konsumen seperti pembersih rumah tangga, cairan pencuci piring, pelembut, perawat sepatu, sampo mobil, lilin dan pembersih karpet dalam konsentrasi yang sangat kecil yaitu < 1% (Syarfaini & Rusmin, 2015).

### **2.2.3 Dampak Formalin Terhadap Kesehatan**

Formalin sebenarnya bukan merupakan bahan tambahan makanan, bahkan merupakan zat yang tidak boleh ditambahkan pada makanan. Orang yang mengkonsumsi bahan pangan (makanan) seperti tahu, mie, bakso, ayam, ikan dan bahkan permen yang berformalin dalam beberapa kali saja belum merasakan

akibatnya. Efek dari bahan pangan (makanan) berformalin baru bisa terasa beberapa tahun kemudian. Formalin dapat bereaksi cepat dengan lapisan lendir saluran pencernaan dan saluran pernafasan. Di dalam tubuh cepat teroksidasi membentuk asam format terutama di hati dan sel darah merah. Penambahan pada makanan dapat mengakibatkan keracunan pada tubuh manusia, yaitu rasa sakit perut yang akut disertai muntah-muntah, timbulnya depresi susunan syaraf atau kegagalan peredaran darah (Hastuti, 2010).

Menurut WHO (2002) karakteristik resiko yang membahayakan bagi kesehatan manusia yang berhubungan dengan formaldehid adalah berdasarkan konsentrasi dari substansi formaldehid yang terdapat di udara dan juga dalam produk- produk pangan. Formalin merupakan bahan beracun dan berbahaya bagi kesehatan manusia. Jika kandungan dalam tubuh tinggi, akan bereaksi secara kimia dengan hampir semua zat didalam sel sehingga menekan fungsi sel dan menyebabkan kematian sel yang menyebabkan keracunan dalam tubuh. Selain itu, kandungan formalin menyebabkan iritasi lambung, alergi, bersifat karsinogenik (penyebab kanker), mutagenik (menyebabkan adanya perubahan fungsi sel atau jaringan), dan menyebabkan kematian akibat kegagalan peredaran darah. Formalin bila menguap di udara, berupa gas yang tidak berwarna, dengan bau yang tajam menyesakkan sehingga merangsang hidung, tenggorokan, dan mata (Cahyadi, 2012).

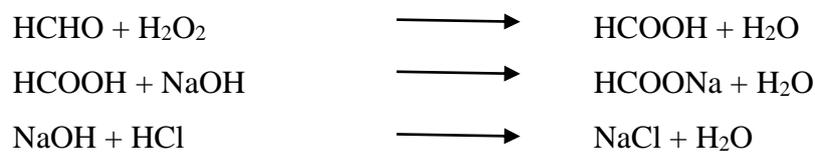
Paparan formalin terhadap kulit menyebabkan kulit mengeras menimbulkan kontak dermatitis dan reaksi sensitivitas, sedangkan pada sistem reproduksi wanita akan menimbulkan gangguan menstruasi, toksemia, dan anemia pada kehamilan, peningkatan aborsi spontan, serta penurunan berat badan bayi yang baru lahir. Formalin dalam saluran pencernaan dapat menyebabkan rasa sakit disertai dengan radang, ulca dan hidrosis membran mukosa. Formalin juga dapat menyebabkan kerusakan saluran pencernaan dan kerusakan pada sistem saraf (Cahyadi, 2012). Menurut ACGIH (*American Conference of Governmental and Industrial Hygienists*) menetapkan ambang batas aman formalin dalam tubuh adalah 0,4 ppm (Niswah, Pane and Resanti, 2016).

### 2.3 Metode Analisis Formalin

Analisis formalin bertujuan untuk mengetahui kandungan formalin yang terdapat pada produk pangan. Analisis formalin secara kuantitatif dapat dibagi menjadi dua metode uji yaitu:

#### a. Metode Asidialkalimetri

Dalam metode ini formalin ditentukan kadarnya secara titrasi asam basa dengan menambahkan hidrogen peroksida dan NaOH 1 N dengan pemanasan hingga terjadi pembuihan berhenti, dan dititrasi dengan HCl 1 N menggunakan indikator fenolftalein. Reaksinya sebagai berikut:



Prosedur untuk metode asidialkalimetri adalah didestilasi sampel menggunakan aquades dan diasamkan dengan asam fosfat. Dipipet destilat sebanyak 10 mL dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambah dengan campuran 25 mL hidrogen peroksida encer dan 50 mL NaOH 0,1 N. Kemudian dipanaskan di atas penangas air hingga pembuihan berhenti, lalu dititrasi dengan HCl 0,1 N menggunakan indikator fenolftalein. Dilakukan penetapan blanko, dipipet 50 mL NaOH 0,1 N; ditambah 2-3 tetes indikator fenolftalein, dititrasi dengan HCl 0,1 N. Dimana 1 mL NaOH 0,1 N ~ 3,003 mg HCHO.

#### b. Metode Spektrofotometri

##### 1. Pereaksi asam kromatofat

Asam kromatofat merupakan salah satu diantara pereaksi yang banyak digunakan dalam analisis senyawa formaldehida. Kelebihan dari metode asam kromatofat yaitu dapat bereaksi secara selektif terhadap senyawa formaldehida. Sedangkan kelemahan dari metode ini adalah menggunakan asam sulfat yang berbahaya dan korosif. Senyawa formalin apabila ditambah dengan asam kromatofat dalam suasana asam disertai pemanasan akan terjadi perubahan warna violet (lembayung). Reaksi asam kromatofat mengikuti prinsip kondensasi senyawa fenol dengan formaldehida membentuk senyawa berwarna (3,4,5,6-dibenzoxanthylum). Pewarnaan pada senyawa tersebut

disebabkan terbentuknya gugus kromofor serta gugus oksonium yang stabil karena mesomeri. Senyawa tersebut juga memiliki ikatan terkonjugasi yang berselang seling pada seluruh bagian senyawa sehingga memungkinkan terjadinya delokalisasi elektron yang menyebabkan senyawa yang terbentuk semakin stabil.

Prosedur pengujiannya dengan cara dibuat larutan baku induk 1000 ppm dari formalin 37 %, kemudian diencerkan dalam labu takar 100 mL dengan aquades sampai tanda batas. Larutan baku antara tersebut dibuat larutan baku standar. Larutan baku standar dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 5 mL pereaksi asam kromatofat. Dipanaskan selama 15 menit dalam penangas air yang mendidih, diangkat dan didinginkan. Selanjutnya diukur panjang gelombang maksimum menggunakan larutan baku standar dengan konsentrasi yang paling tinggi. Lalu diukur absorbansi larutan baku standar. Selanjutnya didestilasi sampel menggunakan aquades dan diasamkan dengan asam fosfat. Dipipet 1 mL destilat dan ditambahkan 5 ml asam kromatofat dalam tabung reaksi. Kemudian diukur absorbansi sampel dengan panjang gelombang maksimum dan dihitung kadar formalinnya.

## 2. Pereaksi Nash

Didestilasi sampel menggunakan aquades dan diasamkan dengan asam fosfat. Dipipet sebanyak 1 mL destilat lalu ditambahkan 2 mL pereaksi Nash. Larutan campuran dipanaskan dalam *waterbath* pada suhu 37°C selama 10 menit lalu diamati perubahan warna yang terjadi. Hasil positif formaldehid ditunjukkan dengan berubahnya warna larutan menjadi kuning kehijauan. Pereaksi Nash dibuat dengan melarutkan 150 gram ammonium asetat, 3 mL asam asetat, 2 mL asetil aseton dengan aquades sampai 1000 mL. Setelah itu diukur serapannya pada panjang gelombang 415 nm (Cahyadi, 2008).