

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Terasi**

Menurut SNI 01-2716-2009, terasi udang adalah produk olahan hasil perikanan dengan bahan baku udang atau udang rebon yang mengalami proses fermentasi dengan tambahan ikan atau campuran keduanya. Terasi merupakan hasil fermentasi udang atau ikan yang panging untuk pengolahan pangan, khususnya sebagai penyedap. Terasi perlu dibakar, digoreng atau dikeringkan dengan pemanasan terlebih dahulu sebelum diolah lebih lanjut untuk membentuk aroma dan mematikan bakteri kontaminan yang ada pada terasi. Tahapan proses pembuatan terasi meliputi penjemuran, penggilingan atau penumbukan serta penambahan garam yang selanjutnya difermentasi (Adawyah, 2006).

Fermentasi pada terasi dapat berlangsung karena adanya aktifitas enzim yang berasal dari tubuh udang itu sendiri, dan terjadi suatu proses penguraian menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yang berlangsung spontan mikroorganisme tertentu dari lingkungan tetap bisa berkembang biak dalam media terseleksi (Suprapti, 2004).

Terasi yang merupakan produk spontan dengan bahan dasar udang atau udang rebon secara umum memiliki komposisi 30-50% air, 20-45% protein, 10-25% mineral, dan lemak dalam prosentase yang kecil (Suprapti, 2002). Kandungan unsur gizi dalam 100 gram terasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan unsur gizi dalam 100 gram terasi

<b>Nama Unsur</b>	<b>Kadar Unsur</b>
Protein	30,0 g
Lemak	3,5 g
Karbohidrat	3,5 g
Mineral	23,0 g
Kalsium	100,0 mg
Fosfor	250,0 mg
Besi	3,1 mg
Air	40,0 g

*Sumber* : Daftar Analisa Bahan Makanan Fak. Kedokteran UI; Jakarta, 1992 dalam Suprpti (2002)

Produk terasi akan rusak jika disimpan terlalu lama karena kondisinya yang semi basah dan tidak higienis, umumnya terasi dibakar atau digoreng terlebih dahulu dalam penggunaannya, terasi yang dibakar atau digoreng akan menghilangkan bau yang menyengat dari amonia serta mematikan mikroorganisme yang ada dalam terasi sehingga akan meningkatkan higienitas pada terasi (Azwardi, 2004). Mengingat kelemahan-kelemahan yang ada pada terasi segar serta untuk meningkatkan kepraktisannya maka perlu adanya kemudahan dalam penggunaan agar mendapatkan terasi yang lebih higienis dengan membuat terasi menjadi terasi instan, selain mudah dalam pemakaiannya juga mudah dalam penyimpanannya (Surni dan Kamaludin, 2014). Persyaratan mutu terasi udang rebon berdasarkan SNI 01-2716-2009, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persyaratan mutu terasi udang rebon berdasarkan SNI 01-2716-2009

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Organoleptik	Angka (1-9)	Minimal 7
<b>Cemaran mikroba</b>		
<i>Escherichia coli</i>	APM/g	Minimal <3
<i>Salmonella</i>	Per 25 g	Negatif
<i>Stapylococuss a</i>	Koloni/g	1 x10 <sup>1</sup>
<i>Vibrio cholera</i>	Per 25 g	Negatif
<b>Kimia</b>		
Kadar air	% Fraksi massa	30-50
Kadar abu	% Fraksi massa	Maksimal 1,5
Kadar garam	% Fraksi massa	Maksimal 10
Kadar protein	% Fraksi massa	Maksimal 15
Kadar karbohidrat	% Fraksi massa	Maksimal 2
<b>Bahan Tambahan Pangan</b>	-	
Pengawet	-	Sesuai 72/Menkes/Per/I/IX/88
Pewarna	-	Sesuai 72/Menkes/Per/I/IX/88
Total padatan	%	Minimal 40
Bau	-	Normal/khas
Rasa	-	Normal

## B. Pengolahan Terasi (Ma'ruf dkk, 2013)

Tahapan pembuatan terasi sebagai berikut:

### 1. Persiapan alat yang digunakan untuk membuat terasi

Peralatan yang dipergunakan dalam proses pembuatan terasi sangat sederhana, yakni menggunakan lesung dan alu sebagai penumbuk/menghaluskan udang, baskom, cetakan terbuat dari kayu, baki, nampan, karung, gayung dan kursi duduk rendah terbuat dari kayu.

## 2. Penyiapan bahan baku

Bahan baku pembuatan terasi adalah rebon (udang kecil) yang diperoleh dari hasil penyésaran sehingga masih dalam kondisi segar. Rebon tersebut dijemur kurang lebih sehari agar kering. Jika tidak langsung diolah menjadi terasi, udang rebon kering paling lama disimpan 1 bulan dan harus segera diolah. Jika masa penyimpanan lebih dari 1 bulan, maka terasi yang diolah rasanya menjadi pahit.

## 3. Proses pemeraman (fermentasi)

Rebon kering direbus dalam karung dan diperam selama sehari semalam untuk tujuan fermentasi.

## 4. Proses penghalusan

Rebon hasil fermentasi ditumbuk atau dihaluskan dengan mencampurkan air laut sedikit demi sedikit, tanpa pemberian garam karena air laut sudah cukup asin. Alat yang digunakan untuk menumbuk udang rebon adalah lesu dan alu. Limbah yang dihasilkan dalam proses ini adalah ceceran udang rebon saat melakukan penumbukan.

## 5. Proses pencetakan dan pengeringan

Adonan yang sudah lembut selanjutnya dicetak dengan cetakan dari kayu, dipadatkan dengan tangan langsung dijemur sampai kering selama 3 hari. Dengan cara ini terasi baunya tidak terlalu menyengat dan rasanya pun tidak terlalu asin. Dibanding dengan terasi yang umumnya dijual di pasaran, terasi. Dalam proses pencetakan yang masih menggunakan tangan ini, bau udang rebon yang khas akan menempel di tangan selama beberapa hari. Terasi yang sudah kering selanjutnya dikemas dalam kantong plastik isi 10 atau 15 buah.

### C. Konsumsi Terasi

Berdasarkan data satatistik perikanan, Indonesia merupakan negara kepulauan yang hampir dua pertiga wilayahnya berupa lautan dengan produksi perikanan laut sebesar 512 ton rata-rata pertahun.kekayaan laut yang besar tersebut meliputi berbagai jenis ikan, udang, dan alga uniselular maupun multiselular. Kekayaan laut dapat dimanfaatkan sebagai bahan olahan pangan yang berdaya simpan fungsi seperti halnya olahan fermentasi udang rebon yaitu terasi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Survei Industri Mikro dan Kecil (2014) produksi terasi di Indonesia periode tahun 2010-2013 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Jumlah Produksi Terasi di Indonesia periode tahun 2010-2013

Tahun	Jumlah Produksi (Ton)
2010	225
2011	306
2012	397,8
2013	405,76

Sumber: Badan Pusat Statistik KKP (2014)

Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013 perilaku konsumsi makanan beresiko, antara lain mengkonsumsi makanan atau minuman manis, asin, berlemak, dibakar/dipanggang, diawetkan, berkafein, dan berpenyedap adalah perilaku beresiko penyakit degeneratif. Hampir empat dari lima penduduk Indonesia mengkonsumsi penyedap >1 kali dalam sehari (77,3%).

#### D. Produksi Ikan Olahan

Produk olahan ikan dari tahun 2010 – 2014 disajikan pada tabel 4. berikut ini.

Tabel 4. Produksi Olahan Ikan (Ton) Dirinci Menurut Jenis Ikan Tahun 2010-2014

Jenis Ikan	Produksi Olahan Ikan (ton)				
	2010	2011	2012	2013	2014
Kering/asin	1.842	2596,6	3.374,60	3.442,09	1.622,30
Pindang	6.009	10.886,3	15.567,4	15.878,80	259.90
Terasi	225	306	397,80	405,76	2,71
Peda	0	8.792,4	9.240,10	9.424,90	-
Asapan/Panggang	950,4	2.296,2	2.985,10	3.044,80	215,54
Lainnya	0	-	76,90	78,44	-
Udang Breded	1.440	354,7	461.10	470,78	-
Rajungan kaleng	2.520	2.684	3.489,50	3.566,27	-
Total	12.986,4	28.096,4	35.592,50	36.311,84	2.100,45

Sumber: Badan Pusat Statistik KKP (2014)

#### E. Keamanan Pangan

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2004 Tentang Keamanan, Mutu, dan Gizi Pangan, keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Persyaratan keamanan pangan adalah standar dan ketentuan-ketentuan lain yang harus dipenuhi untuk mencegah pangan dari kemungkinan adanya bahaya, baik karena cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia.

Makanan yang aman adalah makanan yang bebas dari cemaran fisik, kimiawi maupun mikrobiologi yang berbahaya bagi kesehatan, serta tidak bertentangan dengan keyakinan masyarakat. Bahaya biologi mengacu pada keracunan makanan sebagai akibat aktivitas mikroba yang mencemari produk pangan. Makanan merupakan produk yang gampang sekali terkontaminasi oleh mikroba, terutama produk-produk turunannya. Mikroba yang mencemari pangan dan masuk ke tubuh, kemudian hidup dan berkembang biak, mengakibatkan infeksi saluran pencernaan (*food infection*). Sedangkan bahaya secara kimia disebabkan oleh adanya bahan-bahan kimia berbahaya dalam produk pangan, seperti cairan pembersih, pestisida dan bahan berbahaya non pangan yaitu pewarna tekstil (Rhodamin B, Metanil Yellow) dan pengawet (formalin dan boraks). Efek dari bahaya kimia ke tubuh kita dapat terjadi secara akut dan kronis. Secara akut terjadi apabila bahan kimia yang ada dalam makanan langsung memberikan efek seperti pusing dan muntah. Efek kronis terjadi bila bahan kimia yang dikonsumsi tidak langsung berakibat ke tubuh, akan tetapi terakumulasi terlebih dahulu di dalam tubuh dan efeknya terasa setelah bertahun-tahun kemudian. Ada tiga cara bahan kimia bisa ada dalam makanan, yaitu:

1. Secara alami ada dalam bahan makanan
2. Sengaja ditambahkan dalam makanan
3. Tidak sengaja ada dalam bahan makanan (Adriani, 2012)

Menurut ISO 22000 Food Safety Management System membagi tipe-tipe bahaya pada makanan yang dikonsumsi, yaitu: bahaya fisik, biologis, dan kimia (Adriani dan Wirjatmadi 2012).

1. Bahaya secara fisik

Bahaya ini terjadi karena adanya benda-benda fisik, seperti rambut, kuku, perhiasan, logam, debu, batu, kerikil, tanah, kayu, pecahan kaca, besi yang terbawa bersama makanan. Pada saat dikonsumsi, benda-benda tersebut ikut tertelan dan menyebabkan luka di saluran pencernaan.

## 2. Bahaya secara biologis

Bahaya biologi mengacu pada keracunan makanan sebagai akibat aktivitas mikroba yang mencemari produk pangan. Makanan merupakan produk yang gampang sekali terkontaminasi oleh mikroba, terutama makanan yang berasal dari telur, daging, susu, dan produk-produk turunannya.

Ada beberapa tipe mikroba yang sering ditemukan dalam produk makanan, di antaranya kapang (jamur) dan bakteri. Roti yang sudah kedaluarsa sering terlihat ditumbuhi jamur yang mengeluarkan toksin atau racun tertentu yang bila dikonsumsi menyebabkan keracunan.

Makanan yang tidak aman secara biologis menyebabkan gangguan kesehatan, disebabkan karena:

- a. Mikroba yang mencemari pangan dan masuk ke tubuh, kemudian hidup dan berkembang biak, mengakibatkan infeksi saluran pencernaan.
- b. Racun atau toksin yang dihasilkan mikroba pada pangan (*food poisoning*) dan kejadian intoksikasi ini tidak selalu disertai masuknya mikroba ke tubuh.
- c. Bahan kimia dan negatif alami, misalnya cemaran pestisida, HCN dalam singkong racun (menyebabkan mual, muntah, dan pusing), racun tetrodoksine dalam ikan buntal (menyebabkan gatal, pusing, mati rasa pada mulut, dan sakit perut), asam jengkolat dalam jengkol (menyebabkan perut kembung, kejang, tidak dapat kencing dan buang air besar), palotoksin serta amatoksin dalam jamur racun (menyebabkan pusing mual, muntah-muntah, sakit perut, diare). Sebagian besar toksin penyebab penyakit tidak beracun dan tidak bisa dihancurkan dengan proses pemasakan.

## 3. Bahaya secara kimia

Disebabkan oleh adanya bahan-bahan kimia berbahaya dalam produk pangan. Bahan-bahan kimia berbahaya tersebut antara lain:

- a. Cairan pembersih, pestisida, cat.
- b. Komponen kimia dari peralatan atau kemasan yang lepas dan masuk ke pangan.



- c. Penggunaan bahan berbahaya yang disalahgunakan untuk pangan, yaitu pewarna tekstil (*rhodamin B*, *metanil yellow*) dan pengawet (formalin dan boraks).

Efek dari bahaya kimia ke tubuh dapat terjadi secara akut dan kronis. Secara akut terjadi apabila bahan kimia yang ada dalam makanan langsung memberikan efek kepada kesehatan, seperti pusing, muntah-muntah, atau bahkan kematian. Adapun efek secara kronis terjadi bila bahan kimia yang dikonsumsi tidak langsung berakibat pada tubuh, akan tetapi terakumulasi terlebih dahulu di dalam tubuh. Efek baru dirasakan setelah bertahun-tahun kemudian.

## **F. Mutu Kimia**

Makanan yang tersaji harus tersedia dalam bentuk dan aroma yang lebih menarik, rasa enak, warna dan konsistensinya baik serta awet. Untuk mendapatkan makanan seperti yang diinginkan maka sering pada proses pembuatannya dilakukan penambahan “bahan tambahan makanan” (BTM) yang disebut zat aditif kimia (*food addition*). Definisi bahan tambahan makanan adalah bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan dalam jumlah kecil, dengan tujuan untuk memperbaiki penampilan, cita rasa, tekstur, flavor, dan memperpanjang daya simpan. Jenis bahan tambahan makanan yang digunakan adalah bahan pengawet, pewarna, pemanis, antioksidan, pengikat logam, pemutih, pengental, pengental, emulsifier, buffer, zat gizi, flavoring agent, dan sebagainya (Widyaningsih, 2006).

Menurut Saparinto (2006), berdasarkan sumbernya, bahan tambahan pangan dapat digolongkan menjadi 2 golongan, yakni bahan tambahan pangan alami dan buatan.

- a. Bahan tambahan pangan alami

Bahan tambahan pangan alami ini dipandang lebih aman bagi kesehatan dan mudah didapat. Namun disisi lain, bahan ini mempunyai kelemahan, yaitu relative kurang stabil kepekatannya terhadap makanan.

b. Bahan tambahan pangan buatan

Bahan tambahan pangan buatan/sintetis merupakan hasil sintesa secara kimia. Keuntungan menggunakan bahan tambahan pangan sintesis adalah lebih stabil, lebih pekat, dan penggunaannya hanya dalam jumlah sedikit. Namun kelemahannya, bahan ini dikhawatirkan dapat menimbulkan efek samping terhadap kesehatan, bahkan ada beberapa bahan tambahan pangan yang bersifat karsinogenik.

Menurut UU RI No 7 Tahun 1996 Bab VII Bagian Ketiga tentang Pengaturan Bahan Tambahan Pangan Pasal 73 yaitu bahan tambahan pangan merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam Pangan untuk mempengaruhi sifat dan/atau bentuk Pangan. Pada pasal 75 ayat 1 juga dijeaskan bahwa setiap orang yang melakukan Produksi Pangan untuk diedarkan dilarang menggunakan:

- a. Bahan tambahan pangan yang melampaui ambang batas maksimal yang ditetapkan; dan/atau
- b. Bahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan Pangan.

Menurut Permenkes Nomor 033 Tahun 2012 tentang bahan tambahan pangan BAB III pasal 4 menyebutkan jenis dan batas maksimum BTP yang diizinkan serta BAB IV pasal 8 menyebutkan bahan yang dilarang digunakan sebagai BTP antarlain terlampir pada Lampiran 6. Disebutkan bahwa boraks (asam borat) dan formalin (formaldehyde) termasuk kedalam bahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan.

## **G. Karakteristik Fisik**

Sifat-sifat pada komoditas memegang peran penting dalam pengawasan dan standarisasi mutu produk. Sifat fisik biasanya banyak digunakan untuk perincian mutu komoditas dan standarisasi mutu karena sifat-sifat kimia, mikrobiologik dan fisiologik. Beberapa sifat fisik untuk pengawasan mutu diukur secara objektif dengan alat-alat yang sederhana, beberapa sifat fisik dapat diamati secara organoleptik sehingga lebih cepat dan langsung. Atas pertimbangan ini banyak muji mutu hanya didasarkan pada sifat-sifat fisik semata. Karenanya rangka perincian dan

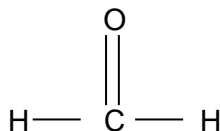
standarisasi mutu komoditas kemudian dijadikan kriteria mutu dan spesifikasi mutu.

Menurut Soekarto (1990) sifat-sifat fisik dibagi menjadi dua yaitu, sifat fisik umum dan sifat fisik khusus.

1. Sifat fisik umum adalah sifat fisik yang berlaku semua produk. Sifat mutu fisik komoditas berlaku pada hampir semua komodita, misalnya warna, bentuk dan ukuran
2. Sifat fisik khusus adalah sifat fisik komoditas yang khas berlaku untuk jenis atau kelompok komoditas tertentu.

#### H. Formalin

Formaldehid adalah senyawa organik dengan struktur  $\text{CH}_2\text{O}$ , dihasilkan dari pembakaran tak sempurna dari sejumlah senyawa negatif (BPOM, 2008). Formalin merupakan gas formaldehid yang tersedia dalam bentuk larutan 40%. Bahan ini bisa diperoleh dengan mudah di toko-toko kimia. Formalin bisa berbentuk cairan jernih, tidak berwarna dan berbau menusuk, atau berbentuk tablet dengan berat masing-masing 5 gram (Saparinto dan Hidayati, 2006). Formaldehid murni tidaklah tersedia secara komersial, tetapi dijual dalam 30-50% (b/b) larutan mengandung air. Formalin (37%  $\text{CH}_2\text{O}$ ) adalah larutan yang paling umum. Pada umumnya methanol atau unsur-unsur lain ditambahkan ke dalam larutan sebagai alat penstabil untuk mengurangi polimerisasi formaldehid, dalam bentuk padat, formaldehid dijual sebagai trioxane  $[(\text{CH}_2\text{O})_3]$  dan polimernya paraformaldehid, dengan 8-100 unit formaldehid (WHO, 2002 dalam Cahyadi, 2006).



Gambar 1. Struktur bangun Formaldehid (Cahyadi, W., 2006)

Formaldehid adalah gas dengan titik didih 21°C sehingga tidak dapat disimpan dalam keadaan cair ataupun gas. Dalam perdagangan dijumpai formalin, yaitu larutan formaldehid yang mengandung 34-38% b/b CH<sub>2</sub>O dengan metal alkohol sebagai stabilisator untuk memperlambat polimerisasi formaldehid menjadi paraformaldehid yang padat (Reynolds (1982) dalam Cahyadi, 2006).

#### **I. Formalin di dalam Tubuh**

Menurut Puterakembara (2006), formalin masuk ke dalam tubuh manusia melalui dua jalan, yaitu mulut dan pernapasan. Dalam jumlah sedikit, formalin akan larut dalam air, serta akan dibuang ke luar bersama cairan tubuh. Sehingga formalin sulit dideteksi keberadaannya di dalam darah. Formalin dikenali sebagai benda asing di dalam tubuh yang kemudian akan dinetralkan oleh sistem ketahanan tubuh. Imunitas tubuh sangat berperan dalam berdampak tidaknya formalin di dalam tubuh. Jika imunitas tubuh rendah atau mekanisme pertahanan tubuh rendah, sangat mungkin formalin dengan kadar rendah pun bisa berdampak buruk terhadap kesehatan. Usia anak khususnya bayi dan balita adalah salah satu yang rentan untuk mengalami gangguan ini. Secara mekanik integritas mukosa (permukaan) usus dan negatif (gerakan usus) merupakan pelindung masuknya zat asing masuk ke dalam tubuh. Secara kimiawi asam lambung dan enzim pencernaan menyebabkan denaturasi zat berbahaya tersebut. Jika kandungan dalam tubuh tinggi, akan bereaksi secara kimia dengan hampir semua zat di dalam sel, sehingga menekan fungsi sel dan menyebabkan kematian sel yang menyebabkan kerusakan pada organ tubuh. Pada usia anak, usus imatur (belum sempurna) atau sistem pertahanan tubuh tersebut masih lemah dan gagal berfungsi sehingga memudahkan bahan berbahaya masuk ke dalam tubuh sulit untuk dikeluarkan.

Menurut Wijayanti, dkk. (2015) dalam hasil penelitiannya, setelah masuk ke dalam tubuh, formalin akan dimetabolisme oleh enzim formaldehyde dehydrogenase pada hepar untuk dijadikan asam format. Di dalam sel, asam format dapat menghambat aktivitas sitokrom oksidase. Sitokrom oksidase adalah sebuah enzim yang berperan pada rantai

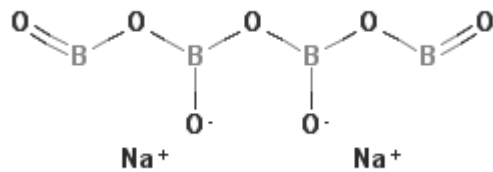
transport elektron terminal di mitokondria dan kompleks protein integral pada membrane dalam mitokondria. Penghambatan aktivitas sitokrom oksidase menyebabkan penurunan sintesis Adenosin Triphospat (ATP) dan memicu hipoksia histotoksik. Hipoksia histotoksik ini dapat berakibat terganggunya pernafasan aerob yang membuat oksigenasi di jaringan menjadi kurang. Kekurangan oksigen tersebut dikompensasi dengan adanya pernafasan anaerob untuk menghasilkan ATP dengan tujuan mempertahankan fungsi sel. Pada metabolisme anaerob terjadi glikolisis yang menghasilkan laktat. Kadar asam format yang tinggi di dalam tubuh secara cepat menyebabkan nekrosis sel-sel hati, ginjal, jantung dan otak. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan salah satu zat toksik lainnya yang diduga mempengaruhi kadar ureum dan kreatinin adalah formalin.

#### **J. Pengujian Formalin dengan Tes Kit Formalin**

Tes Kit Formalin adalah salah satu tes kit khusus untuk uji kandungan formalin pada makanan. Tes Kit Formalin berisi 2 pereaksi berupa botol tetes yang berisi cairan Reagen A dan Reagen B. Satu set pereaksi dapat digunakan sampai 50 kali uji. Pembentukan senyawa kompleks berwarna ungu dari reaksi antara formaldehide dengan 4-amino-3-hidrazino-5-mercapto-1,2,4-Triazole.

#### **K. Boraks**

Boraks adalah senyawa berbentuk kristal, warna putih, tidak berbau dan stabil pada suhu tekanan normal. Boraks merupakan senyawa kimia berbahaya untuk pangan dengan nama kimia natrium tetrabonat ( $\text{NaB}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ). Dapat dijumpai dalam bentuk padat dan jika larut dalam air akan menjadi natrium hidroksida dan asam borat ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ). Boraks atau asam borat biasa digunakan sebagai bahan pembuat deterjen, bersifat antiseptic dan mengurangi kesadahan air (Ningrum, 2015).



Gambar 2. Stuktur bangun Boraks

Boraks termasuk kelompok mineral borat, suatu jenis senyawa kimia alami yang tersusun dari atom Boron (B) dan Oksigen (O). Kemungkinan besar daya pengawet boraks disebabkan karena adanya senyawa aktif asam borat (asam borosiat). Asam borat merupakan asam organik lemah yang sering digunakan sebagai antiseptic. Asam borat ( $H_3BO_3$ ) dibuat dengan menambahkan asam sulfat atau klorida pada boraks (Winarno, 2004). Asam borat ( $H_3BO_3$ ) merupakan senyawa bor yang dikenal juga dengan nama borax. Di Jawa Barat dikenal juga dengan nama “bleng”, di Jawa Tengah dan Jawa Timur dikenal dengan nama “pijer”. Digunakan atau ditambahkan ke dalam pangan/bahan pangan sebagai pengental ataupun sebagai pengawet (Cahyadi, 2006). Borak adalah bahan pengental berbahaya yang sering digunakan pada bakso. Boraks bersifat akumulatif terhadap kesehatan (terkumpul sedikit demi sedikit dalam otak, hati, dan testis (alat reproduksi pria). Kalau dosisnya sudah tinggi bisa timbul gejala pusing-pusing, muntah, mencret, kram perut bahkan kematian (Adriani dan Wirjatmadi, 2012).

Efek farmakologi dan toksisitas senyawa boron atau asam borat merupakan bakterisida lemah. Larutan jernihnya tidak membunuh *Staphylococcus aureus*. Oleh karena toksisitas lemah sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengawet pangan. Walaupun demikian, pemakaian berulang atau absorpsi berlebihan dapat mengakibatkan toksik (keracunan). Gejala dapat berupa mual, muntah, diare, suhu tubuh menurun, lemah, sakit kepala, *rash erythematous*, bahkan dapat menimbulkan *shock*. Kematian pada orang dewasa dapat terjadi dalam dosis 15 - 25 gram, sedangkan pada anak dosis 5 - 6 gram. Asam borat juga bersifat teratogenik pada anak ayam. Absorpsinya melalui saluran cerna, sedangkan ekskresinya yang utama melalui ginjal. Jumlah yang

relatif besar ada pada otak, hati, dan ginjal sehingga perubahan patologinya dapat dideteksi melalui otak dan ginjal. Dilihat dari efek farmakologi dan toksisitasnya, maka asam borat dilarang digunakan dalam pangan (Cahyadi, 2006).

#### **L. Boraks di dalam Tubuh**

Menurut Puspaningtyas (2014), boraks dapat diserap tubuh melalui saluran pencernaan, kulit yang terluka, dan selaput lendir. Jumlah boraks yang dapat dikeluarkan dari dalam tubuh hanya 50% dari jumlah yang terserap. Boraks dapat dikeluarkan melalui urine selama 12 jam pertama konsumsi, dan sisanya dikeluarkan di atas lima hingga tujuh hari. Tidak heran jika efek racun dari boraks bersifat kumulatif atau menumpuk selama penggunaan berulang-ulang. Boraks dalam tubuh dapat mengakibatkan muntah, diare, nafsu makan berkurang, perut perih, bercak kemerahan di kulit dan selaput lender, depresi, panas, anemia, gangguan fungsi hati, saraf, dan ginjal, bahkan hingga kematian karena gangguan sistem sirkulasi.

#### **M. Pengujian Boraks dengan Tes Kit Boraks**

Tes Kit Boraks adalah salah satu tes kit khusus untuk uji kandungan boraks pada makanan. Tes Kit Boraks berisi 2 botol pereaksi berupa botol tetes yang berisi Reagen Cair dan potongan kertas pereaksi berwarna kuning. Satu set pereaksi dapat digunakan sampai 50 kali uji. Pembentukan senyawa rososianin berwarna merah dari Boron dan Kurkumin.

#### **N. Rhodamin B**

*Rhodamin B* merupakan bahan pewarna merah untuk tekstil, namun ada beberapa pedagang nakal yang menyalahgunakannya sebagai pewarna limun, sirup, permen, ikan asap, sosis, macaroni goreng, terasi. *Rhodamin B* dapat memicu kanker, keracunan, iritasi paru-paru, mata, tenggorokkan, hidung, dan usus, ketika diujikan pada mencit dan tikus menimbulkan efek pertumbuhan yang lambat, muncul sifat gelisah (Adriani dan Wirjatmadi, 2012).

Rhodamin B digunakan sebagai zat warna untuk kertas, tekstil (sutra, wool, kapas), sabun, kayu dan kulit; sebagai reagensia di laboratorium untuk pengujian antimon, kobal, niobium, emas, mangan, air raksa, tantalum, talium dan tungsten; untuk pewarna biologik (BPOM, 2006).

Hasil pengujian Departemen Kesehatan menemukan berbagai makanan jajanan yang menggunakan pewarna rhodamin B. Ciri-ciri makanan yang diberi pewarna rhodamin B adalah warna merah terang mencolok. Apabila terhirup akan menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan, kena kulit akan iritasi, mengiritasi mata dan mata kemerahan serta udem pada kelopak mata (Nuraini, 2007).

Rhodamin B bisa menumpuk di lemak sehingga lama-kelamaan jumlahnya akan terus bertambah. Rhodamin B diserap lebih banyak pada saluran pencernaan dan menunjukkan ikatan protein yang kuat. Kerusakan pada hati tikus terjadi akibat makanan yang mengandung rhodamin B dalam konsentrasi tinggi. Paparan rhodamin B dalam waktu yang lama dapat menyebabkan gangguan fungsi hati dan kanker hati (BPOM, 2006).

#### **O. Rhodamin B di dalam Tubuh**

Rhodamin B yang masuk ke dalam saluran cerna akan diserap oleh dinding usus halus (Damage et al, 1996 dalam Fatimah, 2013). Oleh vena usus, Rhodamin B di distribusikan ke dalam hati untuk di metabolisme melalui proses deetilasi. Proses metabolisme Rhodamin B tidaklah sempurna, pada proses deetilasi terjadi pelepasan monoetil dari Rhodamin B dan menyisakan 3,6-diaminofluoran. Senyawa 3,6-diaminofluoran merupakan senyawa yang tidak dapat diuraikan dan akan terakumulasi dalam hati (Webb dan Hamsen, 1963 dalam Fatimah, 2013).

Perbedaan yang bermakna dari kelompok kontrol terhadap ketiga kelompok perlakuan menunjukkan bahwa pemberian rhodamin selama 7 hari berturut-turut, semakin besar dosis rhodamin B yang diberikan, semakin besar pula jumlah kematian sel hati yang terjadi. Kematian sel hati akibat pemberian rhodamin B dapat terjadi karena adanya sisa metabolisme yang berupa 3,6-diaminofluoran yang dapat mengganggu



metabolisme glikosaminoglikan dan ATP dalam sel hati (Rahardi, 2010).

Hati merupakan salah satu organ penting. Semua zat makanan yang diserap akan melalui hati sebelum diedarkan ke seluruh tubuh. Dalam hati zat makanan akan mengalami metabolisme, demikian pula dengan zat-zat lain akan mengalami tahap metabolisme, bahkan beberapa zat akan mengalami netralisasi dan detoksikasi dalam organ ini (Guyton dan Hall, 1997 dalam Fatimah, 2013). Rhodamin B merupakan salah satu zat yang dimetabolisme di hati (Webb *et al.*, 1961 dalam Fatimah, 2013). Proses metabolisme rhodamin B tidaklah sempurna, proses metabolismenya menyisakan 3,6-diaminofluoran yang akan terakumulasi dalam hati (Webb dan Hansen, 1961 dalam Fatimah, 2013). Metabolit tersebut akan menyebabkan perubahan aktivitas metabolisme sel-sel hati, antara lain perubahan aktivitas metabolisme glikosaminoglikan (Robert *et al.*, 2006 dalam Fatimah, 2013) dan ATP (Loo dan Clarke, 2002), sedemikian hingga jika terus berlanjut akan terjadi ketidakseimbangan dalam sel yang mengakibatkan cedera dan bahkan sampai pada kematian sel hati (Rahardi, 2010).