

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Bahan Tambahan Makanan**

Pengertian bahan tambahan pangan secara umum adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan komponen khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan kedalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, dan penyimpanan (Cahyadi, 2006).

Peraturan pemerintah nomor 28 tahun 2004 tentang keamanan, mutu, dan gizi pangan pada bab 1 pasal 1 menyebutkan, yang dimaksud dengan bahan tambahan pangan adalah bahan yang ditambahkan kedalam makanan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan atau produk pangan.

Bahan tambahan pangan adalah senyawa yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan jumlah dan ukuran tertentu dan terlibat dalam proses pengolahan, pengemasan dan atau penyimpanan. Bahan ini berfungsi untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa, dan tekstur, serta memperpanjang masa simpan, dan bukan merupakan bahan (ingredient) utama. Menurut codex, bahan tambahan pangan adalah bahan yang tidak lazim dikonsumsi sebagai makanan, yang dicampurkan secara sengaja pada proses pengolahan makanan. Bahan ini ada yang memiliki nilai gizi dan ada yang tidak (Cahyadi, 2006).

Di Indonesia telah disusun peraturan tentang Bahan Tambahan Pangan yang diizinkan ditambahkan dan yang dilarang (disebut Bahan Tambahan Kimia) oleh Departemen Kesehatan diatur dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1168/MenKes/Per/X/1999.

Menurut Depkes RI (2004) pada dasarnya persyaratan bahan tambahan pangan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Harus telah mengalami pengujian dan evaluasi toksikologi
2. Harus tidak membahayakan kesehatan konsumen pada kadar yang diperlukan dalam penggunaannya.
3. Harus selalu dipantau terus-menerus dan dilakukan evaluasi kembali jika perlu sesuai dengan perkembangan teknologi dan hasil evaluasi toksikologi.
4. Harus selalu memenuhi persyaratan spesifikasi dan kemurnian yang telah ditetapkan.
5. Harus dibatasi penggunaannya hanya untuk tujuan tertentu dan hanya jika maksud penggunaan tersebut tidak dapat dicapai dengan cara lain secara ekonomis dan teknis.
6. Sedapat mungkin penggunaannya dibatasi agar makanan tertentu dengan maksud tertentu dan kondisi tertentu serta dengan kadar serendah mungkin tetapi masih berfungsi seperti yang dikehendaki (Viana, 2012).

Pada umumnya bahan makanan mengandung beberapa unsur atau senyawa seperti air, karbohidrat, protein, vitamin, lemak, enzim, pigmen dan lain-lain. Kandungan jenis bahan tersebut bergantung pada sifat alamiah dari bahan makanan tersebut. Adakalanya makanan yang tersedia tidak mempunyai bentuk yang menarik meskipun kandung gizinya tinggi, dengan arti lain kualitas dari suatu produk makanan sangat ditentukan oleh tingkat kesukaan konsumen terhadap makanan tersebut. Kualitas makanan adalah keseluruhan sifat-sifat dari makanan tersebut yang berpengaruh terhadap penerimaan dari konsumen. Atribut kualitas makanan adalah pertama, yaitu sifat indrawi/organoleptik yaitu sifat-sifat

yang dapat dinilai dengan panca indra seperti sifat penampakan (bentuk, ukuran, warna), atau rasa (asam, asin, manis, pahit dan flavor) tekstur yaitu sifat yang dinilai dari indra peraba. Kedua, nilai gizi yaitu karbohidrat, protein, vitamin, mineal, lemak dan serat. Ketiga, keamanan makanan yang dikonsumsi yaitu terbebas dari bahan-bahan pencemar atau racun yang bersifat mikrobiologis dan kimiawi (Afrianti, 2005).

## **2.2. Boraks**

Boraks adalah senyawa berbentuk kristal putih tidak berbau dan stabil pada suhu ruangan. Boraks merupakan senyawa kimia dengan nama natrium tetraborat ( $\text{NaBO}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ). Jika larut dalam air akan menjadi hidroksida dan asam borat ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ). Boraks atau asam boraks biasanya digunakan untuk bahan pembuat deterjen dan antiseptic. Mengonsumsi makanan yang mengandung boraks tidak berakibat buruk secara langsung, tetapi boraks akan menumpuk sedikit demi sedikit karena diserap dalam tubuh konsumen secara kumulatif. Larangan penggunaan boraks juga diperkuat dengan adanya Permenkes RI No 235/Menkes/VI/1984 tentang bahan tambahan makanan, bahwa Natrium Tetraborate yang lebih dikenal dengan nama Boraks digolongkan dalam bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, tetapi pada kenyatannya masih banyak bentuk penyalahgunaan dari zat tersebut (Subiyakto, 1991).

Nevrianto (1991) menyebutkan bahwa Boraks dinyatakan dapat mengganggu kesehatan bila digunakan dalam makanan, misalnya mie, bakso kerupuk. Efek negatif yang ditimbulkan dapat berjalan lama meskipun yang digunakan dalam jumlah sedikit. Jika tertelan boraks dapat mengakibatkan efek pada susunan syaraf pusat, ginjal dan hati. Konsentrasi tertinggi dicapai selama

ekskresi. Ginjal merupakan organ paling mengalami kerusakan dibandingkan dengan organ lain. Dosis fatal untuk dewasa 15-20 g dan untuk anak-anak 3-6 g (Simpus, 2005).

Boraks adalah zat pengawet yang banyak digunakan dalam industri pembuatan taksidermi, insektarium dan herbarium, tapi dewasa ini orang cenderung menggunakannya dalam industri rumah tangga sebagai bahan pengawet makanan seperti pada pembuatan mie dan bakso. Penggunaan boraks dapat mengganggu daya kerja sel dalam tubuh manusia sehingga menurunkan aktivitas organ, oleh karena itu penggunaan bahan pengawet ini sangat dilarang oleh pemerintah khususnya Departemen Kesehatan karena dampak negatif yang ditimbulkan sangat besar. Boraks apabila terdapat dalam makanan, maka dalam waktu lama walau hanya sedikit akan terjadi akumulasi (penumpukan) pada otak, hati, lemak dan ginjal. Pemakaian dalam jumlah banyak dapat menyebabkan demam, depresi, kerusakan ginjal nafsu makan berkurang, gangguan pencernaan, kebosanan, kebingungan, radang kulit, anemia, kejang, pingsan, koma bahkan kematian (Anonim, 2006).

### **2.3. Efek Boraks Terhadap Kesehatan**

Boraks atau dalam nama ilmiahnya dikenal sebagai sodium tetraboratedecahydrate merupakan bahan pengawet yang dikenal masyarakat awam untuk mengawetkan kayu, antiseptik kayu dan pengontrol kecoa. Tampilan fisik boraks adalah berbentuk serbuk kristal putih. Boraks tidak memiliki bau jika dihirup menggunakan indera pencium serta tidak larut dalam alkohol. Indeks keasaman dari boraks diuji dengan kertas lakmus adalah 9,5, ini menunjukkan tingkat keasaman boraks cukup tinggi. Asam borat atau

boraks.boric acid merupakan zat pengawet berbahaya yang tidak diizinkan digunakan sebagai campuran bahan makanan. Boraks adalah senyawa kimia dengan rumus  $\text{Na}_2\text{BO}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  berbentuk kristal putih, tidak berbau dan stabil pada suhu dan tekanan normal. Dalam air, boraks berubah menjadi natrium hidroksida dan asam borat. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/IX/1988, asam boraks dan senyawanya merupakan salah satu dari jenis bahan tambahan makanan yang dilarang digunakan dalam produk makanan. Karena asam boraks dan senyawanya merupakan senyawa kimia yang mempunyai sifat karsinogen. Meskipun boraks berbahaya bagi kesehatan ternyata masih banyak digunakan oleh masyarakat sebagai bahan tambahan makanan, karena selain berfungsi sebagai pengawet, boraks juga dapat memperbaiki tekstur bakso dan kerupuk hingga lebih kenyal dan lebih disukai konsumen. Asam borat ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) 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 kedalam bahan pangan sebagai pengental ataupun sebagai pengawet (Mujianto, 2003).

Boraks dalam makanan tidak secara langsung berakibat buruk, karena sifatnya yang terakumulasi (tertimbun) sedikit demi sedikit dalam organ hati, otak dan testis. Boraks tidak hanya diserap melalui pencernaan namun juga dapat diserap melalui kulit. Boraks bukan hanya mengganggu enzim-enzim metabolisme tetapi juga mengganggu alat reproduksi pria (Hamdani, 2012).

Secara klinis dan patologis ditemukan kelainan pada susunan saraf pusat, saluran pencernaan, ginjal, hati dan kulit. Yang paling mengkhawatirkan adalah karena adanya efek kumulatif bila menyerang susunan saraf pusat akan

menyebabkan depresi, kekacauan mental dan pada anak-anak kemungkinan akan menyebabkan retardasi mental (Hamdani, 2012).

Senyawa boraks dapat masuk kedalam tubuh melalui pernapasan dan pencernaan atau absorbs melalui kulit yang luka atau membrane mukosa. Dalam lambung boraks akan diubah menjadi asam borat, sehingga gejala keracunannya pun sama dengan asam borat. Setelah diabsorpsi akan terjadi kenaikan konsentrasi dan ion boraks dalam cairan serebrospinal. Dosis lethal pada orang dewasa adalah 15-20 gram, sedangkan pada anak-anak 3-6 gram (Hamdani, 2012).

Mengonsumsi borak dalam jangka lama dapat menimbulkan efek racun yang dapat membahayakan metabolisme tubuh kita. Boraks yang kita konsumsi akan diserap oleh usus, lebih lanjut akan disimpan terus menerus secara kumulatif di dalam hati, otak, ginjal, atau bahkan testis, hingga akhirnya dosis toksis yang terdapat dalam tubuh akan semakin tinggi dalam tubuh.

Pada dosis penggunaan normal yang masih dibawah batas ambang maksimal, efek negatif racun boraks pada manusia masih hanya sebatas pada nafsu makan yang menurun, gangguan pada sistem pencernaan, bahkan gangguan sistem pernapasan. Selain itu juga dapat menyebabkan gangguan sistem saraf pusat ringan, seperti mudah bingung, kerontokan rambut bahkan gejala anemia. Namun bila dosis toksis boraks sudah melebihi ambang batas maksimal akan menimbulkan dampak yang fatal bagi tubuh mulai dari muntah-muntah, gejala diare, gejala sesak napas, mual, lemas, pendarahan gastroenteritis yang disertai muntah darah yang diiringi sakit kepala hebat. Pada orang dewasa jika toksin boraks mencapai 10–20gram akan menyebabkan kematian. (Anggia, 2014)

Berdasarkan kondisi di atas munculah pembatasan penggunaan boraks melalui peraturan nomor 722/MENKES/PER/88 Pasal 3 Ayat 1 yaitu “bahan tambahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan makanan, dimana bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, diantaranya : asam borat (*boric acid*) dan senyawanya, asam salisilat dan garamnya, dietilpirokarbonat, dulsin, kalium klorat, kloramfenikol, minyak nabati yang dibrominasi, nitrofurazon, formalin.

#### **2.4. Analisis Boraks**

Kandungan boraks pada suatu sampel dapat dilakukan dengan 2 metode analisis yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif.

##### **2.4.1. Analisis Kualitatif**

Analisis Kualitatif boraksdiantaranya adalah uji nyala, uji kertas kurkumin, dan uji kertas tumerik (Roth, 1988).

###### *1. Uji Nyala*

Uji nyala adalah salah satu metode pengujian untuk mengetahui apakah dalam makanan terdapat boraks atau tidak. Disebut uji nyala karena sampel yang digunakan dibakar, kemudian warna nyala dibandingkan dengan warna nyala boraks asli. Serbuk boraks murni dibakar menghasilkan nyala api berwarna hijau. Jika sampel yang dibakar menghasilkan warna hijau maka sampel dinyatakan positif mengandung boraks. Prosedur dilakukan dengan melarutkan senyawa uji dengan metanol dalam wadah (cawan penguap) kemudian dibakar, warna api hijau menunjukkan terdapat senyawa boraks (Roth, 1988).

###### *2. Uji warna dengan kertas turmerik*

Kertas turmerik adalah kertas saring yang dicelupkan ke dalam larutan turmerik (kunyit) yang digunakan untuk mengidentifikasi asam borat. Uji warna kertas kunyit pada pengujian boraks yaitu dengan cara membuat kertas tumerik dahulu yaitu:

- a. Ambil beberapa potong kunyit ukuran sedang
- b. Kemudian tumbuk dan saring sehingga dihasilkan cairan kunyit berwarna kuning
- c. Kemudian, celupkan kertas saring ke dalam cairan kunyit tersebut dan keringkan. Hasil dari proses ini disebut kertas tumerik (Roth, 1988).

Selanjutnya, buat kertas yang berfungsi sebagai kontrol positif dengan memasukkan satu sendok teh boraks ke dalam gelas yang berisi air dan aduk larutan boraks. Teteskan pada kertas tumerik yang sudah disiapkan. Amati perubahan warna pada kertas tumerik. Warna yang dihasilkan tersebut akan dipergunakan sebagai kontrol positif. Tumbuk bahan yang akan diuji dan beri sedikit air. Teteskan air larutan dari bahan makanan yang diuji tersebut pada kertas tumerik. Apabila warnanya sama dengan pada kertas tumerik kontrol positif, maka bahan makanan tersebut mengandung boraks. Dan bila diberi uap ammonia berubah menjadi hijau-biru yang gelap maka sampel tersebut positif mengandung boraks (Roth, 1988).

### 3. Uji Warna Kertas Kurkumina

Uji warna kertas kurkumin pada pengujian boraks yaitu sampel ditimbang sebanyak 50 gram dan di oven pada suhu  $120^{\circ}\text{C}$ , setelah itu di tambahkan dengan 10 gram kalsium karbonat. Kemudian masukkan ke dalam furnace hingga menjadi abu selama 6 jam dan dinginkan. Abu kemudian

tambahkan 3 ml asam klorida 10%, celupkan kertas kurkumin. Bila di dalam sampel terdapat boraks, kertas kurkumin yang berwarna kuning menjadi berwarna merah kecoklatan (Rohman, 2007).

#### **2.4.2. Analisis Kuantitatif**

Semua senyawa organik dihilangkan pada proses pengarangan, kemudian sisa-sisa senyawa organik (C) dijadikan karbonat pada proses pengabuan setelah diberi air kapur. Semua karbonat diendapkan dalam keadaan alkalis dengan air kapur. Sisa-sisa karbonat dalam larutan diikat dengan  $H_2SO_4$  sambil dipanaskan. Asam borat bebas direaksikan dengan manitol yang memberikan H yang dapat ditentukan secara asidimetri. (Hamdani, 2012).

Titration asidimetri adalah titration larutan yang bersifat basa (basa bebas, dan larutan garam-garam terhidrolisis yang berasal dari asam lemah) dengan larutan standart asam.

Dalam proses titration ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

1. Indikator titration

zat kimia lain, analit atau titran yang sengaja ditambahkan pada proses titration untuk mengetahui titik ekuivalen. Indikator yang digunakan harus memberikan ketentuan yang jelas saat terjadinya titik akhir titration, misalnya perubahan warna atau terjadinya pembentukan endapan.

2. Titik Ekuivalen/titik akhir teoritis

yaitu saat dimana reaksi tepat berlangsung sempurna. Pada saat tercapainya titik setara atau ekuivalen, di dalam larutan harus terjadi perubahan yang jelas, baik dalam sifat fisik maupun sifat kimianya

3. Titik Akhir titration

yaitu suatu peristiwa dimana indikator telah menunjukkan warna dan titrasi harus dihentikan.

4. Reaksi harus sederhana sehingga mudah dituliskan dengan persamaan reaksi kimianya. Zat yang akan ditentukan harus bereaksi secara kuantitatif dengan larutan standar atau larutan pereaksi dalam perbandingan yang setara atau secara stokiometri.
5. Reaksi harus terjadi dengan cepat, apabila perlu untuk mempercepat reaksi dapat ditambahkan suatu katalisator (Hamdani, 2012).

Dalam titrasi juga perlu diperhatikan larutan standart primernya dan larutan standart sekundernya. Larutan standart primer yaitu suatu zat yang sudah diketahui kemurniannya dengan pasti, konsentrasinya dapat diketahui dengan pasti dan teliti berdasarkan berat zat yang dilarutkan. Larutan standart sekunder yaitu suatu zat yang tidak murni atau kemurniannya tidak diketahui, konsentrasi larutannya hanya dapat diketahui dengan teliti melalui proses standarisasi, standarisasi dilakukan dengan cara menitrasi larutan tersebut dengan larutan standart primer. Serta faktor yang paling penting adalah ketepatan dalam pemilihan indikator agar kesalahan titrasi yang terjadi menjadi sekecil mungkin (Underwood,1996).

Pembuatan larutan standart asam yang biasa dipakai adalah HCl dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) tidak dipakai karena mempunyai sifat yang tidak stabil dan mudah mengeluarkan gas NO, lagipula HNO<sub>3</sub> adalah suatu oksidator kuat, sehingga dapat merusak indikator. Untuk titrasi yang memerlukan pemanasan, lebih baik memakai H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sebab asam ini tidak mudah menguap pada pemanasan, tetapi dalam beberapa hal misalnya dengan air kapur dan air

barit dapat membentuk endapan, sehingga sering menyulitkan. Dengan HCl kurang baik, karena HCl sering keluar sebagai gas pada pemanasan. Namun demikian, titrasi yang terbanyak adalah memakai HCl, sebab umumnya HCl membentuk garam yang mudah larut dalam air. Larutan standart yang diinginkan biasanya dibuat dengan mengencerkan asam yang pekat. Tetapi dalam pengenceran sering diperoleh konsentrasi yang tidak tepat, hanya mendekati saja, oleh sebab itu perlu distandarisasikan (Underwood, 1996).

## **2.5. Bakso**

Bakso merupakan makanan jajanan yang paling populer di Indonesia. Penggemar makanan jajanan ini merata mulai dari anak-anak sampai orang dewasa sehingga pedagang makanan jajanan ini banyak di temui di mana-mana. Mulai dari pedagang bakso keliling sampai ke restoran mewah. Bakso biasanya di sajikan sebagai makanan bersama dengan mie, kuah kaldu serta sayur dan bumbu sebagai pelengkap. Sehingga dalam semangkuk mie bakso sudah terdapat karohidrat, dan vitamin. Dalam pengolahan makanan diharapkan agar makanan yang kita olah dapat menjadi makan yang disukai, baik serta aman untuk di konsumsi ( Nur, 2005)

Bakso merupakan produk dari daging, baik daging sapi, ayam ikan maupun udang. Bakso dibuat dari daging giling dengan bahan tambahan utama garam dapur (NaCl), tepung tapioka, dan bumbu berbentuk bulat seperti kelereng dengan berat 25-30 gr per butir, banyak orang menyukai bakso dari anak-anak sampai orang dewasa, bakso juga biasa digunakan dalam campuran beragam masakan lainnya, sebut saja misalnya nasi goreng, mie goreng, capcay, dan aneka sop (Widyaningsih, 2006).