

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Boraks

1. Pengertian Boraks

Boraks adalah zat kristal berwarna putih, tidak berbau, dan stabil pada suhu ruang. Zat yang dikenal sebagai natrium tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) merupakan sumber boraks. Zat ini menghasilkan asam borat (H_3BO_2) dan hidroksida ketika dilarutkan dalam air. Deterjen dan pengawet seringkali dibuat dengan asam boraks atau boraks. Meskipun mengonsumsi makanan yang mengandung boraks tidak akan langsung membahayakan, tubuh akan menyerap dan mengakumulasinya. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 235/Menkes/VI/1984 tentang Larangan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan dalam Pangan menyatakan bahwa boraks atau natrium tetraborat tidak boleh digunakan dalam pangan. Meskipun dilarang penggunaannya dalam pangan, bahan kimia ini tetap sering disalahgunakan.

2. Karakteristik Boraks

Boraks adalah zat dengan nama ilmiah natrium tetraborat yang berbentuk kristal lunak BPOM RI (2014). Boraks termasuk dalam golongan mineral borat, yaitu senyawa kimia alami yang terdiri dari atom oksigen (O) dan logam berat boron. Asam borat dan natrium hidroksida merupakan produk sampingan dari pemecahan boraks ketika dilarutkan dalam air. Dengan garam alkalinnya yang bersifat basa, asam borat sendiri

merupakan asam lemah. Asam borat secara fisik berupa butiran putih, tidak berwarna, tidak berbau, atau bubuk kristal halus dan bening yang memiliki sedikit rasa manis.

3. Sifat Kimia Boraks

Boraks memiliki pH antara 9,15 dan 9,20, menjadikannya basa lemah. Meskipun boraks tidak larut dalam senyawa alkohol, boraks biasanya larut dalam air, dengan kelarutan sekitar 62,5 g/L pada suhu 25°C. Kelarutan ini akan meningkat seiring dengan kenaikan suhu air. $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ adalah struktur natrium tetraborat dekahidrat. Nama lain untuk boraks adalah asam borat (H_3BO_3), suatu senyawa boron. Menurut data yang dikumpulkan dari beberapa penelitian, molekul asam borat ini biasanya ditambahkan ke lontong untuk meningkatkan teksturnya, sementara beberapa juga ditambahkan saat membuat bakso. Komposisi dan bentuk asam borat mengandung 99,0% dan 100% H_3BO_3 . Mempunyai bobot molekul 61,83 dengan B = 17,50% ; H = 4,88% ; O = 77,62% berbentuk serbuk hablur kristal transparan atau granul putih tak berwarna dan tak berbau serta agak manis (Misbah, 2017).

4. Kegunaan Boraks

Boraks dapat digunakan untuk mengurangi kesadahan air dan memiliki sifat fungisida, herbisida, dan insektisida. Residu alami dari proses penguapan, yang sering terjadi di danau, merupakan tempat terbentuknya boraks. Boraks, juga dikenal sebagai asam borat, telah lama ditambahkan ke berbagai makanan. Karena asam borat dapat menghambat

pertumbuhan bakteri, boraks digunakan sebagai pengawet makanan. Selain itu, bahan ini dapat mengatur gelatinisasi pati, yang meningkatkan ketajaman warna, tekstur, dan rasa makanan. Boraks juga digunakan untuk membuat makanan lebih elastis dan renyah.

5. **Tinjauan Umum Dampak Boraks Bagi Kesehatan**

Setiap sel diracuni oleh boraks. Konsentrasi yang dicapai dalam tubuh menentukan efeknya pada organ. Karena kadarnya mencapai puncak selama proses eliminasi, ginjallah yang paling terdampak dibandingkan organ lain. Dosis tinggi dalam tubuh dapat menyebabkan pusing, muntah, dan kram perut. Dosis tiga hingga enam gram atau lebih dapat berakibat fatal pada anak kecil, sementara dosis lima belas hingga dua puluh gram dapat berakibat fatal pada orang dewasa. Banyak masalah kesehatan yang lebih serius dapat muncul jika tubuh terpapar boraks secara teratur atau jika dikonsumsi dalam dosis atau jumlah yang sangat tinggi. Ciri-ciri berikut biasanya muncul dalam manifestasi klinis keracunan boraks:

- a. Sakit kepala disertai gelisah
- b. Rasa tidak nyaman di perut bagian atas, muntah, dan diare
- c. Penyakit kulit parah
- d. Wajah pucat, terkadang kulit membiru
- e. Sesak napas dan masalah sirkulasi
- f. Kehilangan cairan
- g. Steatosis hati dan ginjal
- h. Tremor otot wajah dan anggota gerak yang diikuti kejang

- i. Terkadang, penyakit kuning dan gangguan buang air kecil
- j. Kehilangan nafsu makan, sakit kepala, dan diare sedang
- k. Kematian.

Efek buruk dari keracunan pada manusia masih dapat ditoleransi, termasuk gangguan ringan sistem saraf pusat seperti kehilangan nafsu makan, gangguan pencernaan, gangguan pernapasan, kebingungan, anemia dan rambut rontok. Namun, jika dosis toksin mencapai atau melebihi batas maksimum, konsekuensi fatal seperti muntah, diare, sesak napas, sakit perut, nyeri epigastrium (perut bagian atas), mual, kelemahan, dan perdarahan gastroenteritis dengan hematemesis disertai sakit kepala. Boraks dapat diserap tidak hanya melalui pencernaan, tetapi juga melalui kulit (Paratmanitya,2016).

Menurut Berliana (2021), pemerintah mengeluarkan peraturan yang melarang penggunaan boraks sebagai bahan tambahan makanan karena dampak signifikan terhadap kesehatan manusia, dikarenakan boraks sangat berbahaya dan beracun (B3). Oleh karena itu, dilarang menggunakannya sebagai bahan tambahan makanan

B. Tinjauan Umum Tentang Bakso

1. Pengertian Bakso

Bakso adalah bola-bola yang terbuat dari campuran daging dan tepung. Biasanya, bakso disajikan dengan mi dan kaldu. Untuk menyiapkan bakso, Anda membutuhkan daging, bumbu, dan es batu atau

air es. Bakso, seperti bakso ayam, bakso ikan, dan bakso sapi, terkadang disebut berdasarkan bahan-bahannya.

Bakso merupakan produk yang banyak digemari dan disukai oleh semua kalangan masyarakat. Bakso dipengaruhi oleh kualitas daging yang digunakan sampai daging tersebut diproses. Namun karena bakso terbuat dari daging, maka bakso segar dibuat dengan kualitas yang tinggi, namun bakso tetap menjadi rusak, apalagi jika sistem penyimpanannya gagal (Suseno, 2022)

2. Penyimpanan dan Daya Tahan Bakso

Bakso adalah jenis makanan yang berbentuk bulat atau lainnya yang diperoleh dari campuran daging ternak, dengan kandungan daging 50% atau lebih. Bakso biasanya dijual di pasar tradisional dengan suhu ruangan dan kondisi lingkungan yang tidak sehat. Penyimpanan pada suhu, mendekati 0°C sampai 1,1°C dan 0°C sampai 5°C dapat memperpanjang daya simpan makanan. Hal ini didukung oleh faktor internal bakso. Artinya, kandungan protein yang tinggi, pH mendekati netral dan kadar air sekitar 80% dapat meningkatkan penyimpanan berkualitas tinggi untuk waktu yang singkat, biasanya hanya 12 jam atau hingga 1 hari (Misbah, 2017).

3. Tinjauan Umum Tentang Uji Kandungan Boraks Menggunakan Uji Kualitatif dan Kuantitatif

a. Uji Kualitatif

1) Metode Sentrifugasi.

Sentrifugasi adalah teknik yang digunakan dalam pengujian kualitatif. Makanan yang akan diuji dicampur dengan air panas, diblender hingga halus, lalu disentrifugasi (diputar selama dua menit pada kecepatan 3000 rpm) untuk mengekstrak supernatan dalam uji sentrifugasi ini. Ada dua metode untuk menguji supernatan guna mengetahui apakah makanan yang diuji mengandung boraks:

1. H₂SO₄ pekat dan etanol ditambahkan ke supernatan setelah dipanaskan dalam penangas air. Makanan tersebut mengandung boraks jika, setelah dimasak di atas api, supernatan berubah menjadi hijau.
2. Supernatan disaring setelah ditambahkan beberapa tetes HCl 5 N. Produk yang disaring dicampur dengan 1 mililiter kurkumin 1% yang dilarutkan dalam metanol dan empat tetes asam oksalat jenuh. Kemudian, supernatan diuapkan di atas penangas air, dan residunya dicampur dengan uap amonia. Keberadaan boraks dalam makanan yang diuji dapat dipastikan jika uapnya berwarna hijau tua hingga hitam (Misbah, 2017). Kedua teknik pengujian yang disebutkan sebelumnya serupa karena hanya dapat menentukan apakah makanan yang diuji mengandung boraks atau tidak; keduanya tidak dapat memastikan jumlah pasti boraks yang

ada. Peneliti dapat menggunakan salah satu dari kedua tes tersebut untuk mencoba membuktikannya; dengan kata lain, mereka tidak harus menggunakan keduanya. (Berliana ., 2021)

2) Metode Pengabuan

Metode sentrifugasi dan metode uji boraks pengabuan serupa. Perbedaannya hanya pada langkah pertama. Makanan yang diuji diasinkan terlebih dahulu dengan garam dapur dalam prosedur pengabuan ini, kemudian dikeringkan dalam oven hingga berubah menjadi abu. Abu ini diproses lebih lanjut. Ada dua langkah dalam proses ini:

- a) H₂SO₄ pekat dan etanol ditambahkan ke supernatan setelah dimasak dalam penangas air. Makanan mengandung boraks jika, setelah dimasak di atas api, supernatan berubah menjadi hijau.
- b) Supernatan disaring setelah ditambahkan beberapa tetes HCl 5 N. Produk hasil penyaringan dicampur dengan 1 mililiter kurkumin 1% yang dilarutkan dalam metanol dan empat tetes asam oksalat jenuh. Kemudian, produk diuapkan di atas penangas air, dan residu dicampur dengan uap amonia. Keberadaan boraks dalam makanan yang diuji dapat dipastikan jika uapnya berwarna hijau tua hingga hitam. Selain itu, metode pengabuan ini hanya menunjukkan ada

atau tidaknya boraks dalam makanan yang diuji. Namun, pendekatan ini tidak dapat menentukan jumlah boraks yang tepat dalam makanan (Rohman , 2007)

Analisis titrimetri, atau analisis volumetrik, adalah metode yang andal, murah, dan mampu mencapai presisi tinggi. Namun, pendekatan ini tidak terlalu spesifik. Empat kategori analisis volumetrik dibedakan berdasarkan reaksi yang terjadi selama titrasi:

1) Reaksi asam-basa (asidi-alkalimetri = netralisasi)

Metode analisis untuk menentukan konsentrasi larutan basa atau asam adalah titrasi asam-basa. Reaksi penetralan antara asam dan basa inilah yang terjadi dalam titrasi asam-basa. Transfer proton dari bahan basa atau asam, baik dalam lingkungan berair maupun non-air, merupakan dasar untuk menentukan konsentrasi.

2) Reaksi oksidasi-reduksi (redoks)

Misalnya, dalam permanganometri, serimetri, iodiodometri, iodatometri, dan bromatometri, fondasinya adalah transpor elektron.

3) Reaksi pengendapan (presipitasi)

Dalam penentuan argentometri, misalnya, pembentukan endapan yang sedikit larut berfungsi sebagai dasar untuk penentuan konsentrasi.

4) Reaksi pembentukan kompleks

Misalnya, dalam kompleksometri, fondasinya adalah reaksi ion logam dengan agen pengompleks organik untuk membentuk senyawa kompleks. Metode titrasi membagi teknik volumetrik menjadi dua kategori:

- a) Titrasi langsung. Obat yang akan diidentifikasi dititrasi secara langsung untuk melakukan hal ini. Pendekatan ini cepat, mudah, dan lugas.
 - b) Titrasi kembali. Ini dilakukan dengan memasukkan terlalu banyak titran dan kemudian meniterasi kelebihan dengan titran yang lebih banyak. Kerugian metode ini antara lain risiko kesalahan yang lebih tinggi karena menggunakan dua titran dan membutuhkan waktu lebih lama.
- b. Kelebihan dan kekurangan metode kualitatif dan kuantitatif yaitu:
- 1) Metode kualitatif
 - a) Kelebihan: Murah, pengerjaan tidak begitu sulit dan waktu pengerjaan tidak terlalu lama.
 - b) Kekurangan: hanya mampu mengetahui ada atau tidaknya kandungan boraks pada sampel makanan tersebut.
 - 2) Metode kuantitatif
 - a) Kelebihan: mampu mengetahui kadar boraks yang terkandung dalam makanan tersebut.
 - b) Kekurangan: mahal, pengerjaan sulit dan waktu pengerjaan terlalu lama.