BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bakso

Bakso merupakan salah satu olahan daging yang banyak ditemukan pada masakan Indonesia. Secara umum bakso dibuat dari campuran daging giling atau hewan ternak lainnya dengan tepung tapioka dan bahan tambahan pangan lainnya (Putri et al., 2023). Bakso merupakan olahan pangan yang mudah ditemui dan diminati oleh berbagai kalangan mulai dari anak – anak hingga dewasa. Bakso terbuat dari daging giling, tepung tapioka atau tepung sagu, telur garam dan bahan penyedap lain.



Gambar 2.1. Bakso

(Dokumentasi Pribadi)

Salah satu ciri khas bakso yakni memiliki bentuk fisik bulat dan berwarna abu – abu serta memiliki tekstur yang kenyal seperti pada Gambar 2.1. Tekstur kenyal pada bakso ini merupakan salah satu parameter yang dapat membedakan antara bakso tanpa boraks dengan bakso yang memiliki kandungan boraks. Warna bakso yang mengandung boraks juga dapat menjadi ciri fisik bakso yakni pada bakso yang memiliki kandungan boraks cenderung berwarna abu – abu pucat serta penyimpanan bakso lebih tahan lama (Fitria & Sihotang, 2024).

2.2. Bahan Tambahan Pangan (BTP)

Bahan Tambahan Pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan ke dalam makanan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan, seperti

mengawetkan, memberikan warna, mencegah ketengikan, dan meningkatkan cita rasa. BTP berfungsi untuk memperbaiki penampilan, rasa, tekstur, serta memperpanjang daya simpan produk makanan. Termasuk didalamnya adalah pewarna, penyedap rasa, pengaroma, pengawet, dan pengenyal (Amelia et al., 2024).

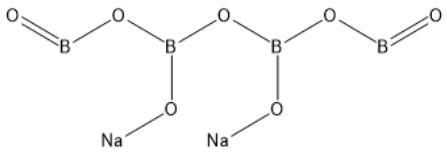
Berdasarkan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019, terdapat 27 golongan Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang diizinkan, masing-masing memiliki fungsi spesifik seperti antibuah, antikempal, antioksidan, pengkarbonasi, pengemulsi, gas kemasan, humektan, pelapis, pemanis, pembawa, pembentuk gel, pembuih, pengatur keasaman, pengawet, pengembang, pengental, pengeras, penguat rasa, peningkat volume, penstabil, peretensi warna dan perisa, perlakuan tepung, pewarna, propelan, serta sekuestran. Setiap BTP digunakan untuk tujuan tertentu, seperti menjaga mutu, tekstur, rasa, dan keamanan pangan, serta harus sesuai batas maksimal yang ditetapkan. Penggunaan BTP wajib memenuhi persyaratan keamanan serta tidak boleh disalahgunakan untuk menutupi cacat mutu pangan (Idealistuti et al., 2022).

Selain bahan tambahan pangan yang diizinkan, terdapat bahan tambahan pangan yang dilarang berdasarkan Peraturan Nomor 22 Tahun 2023 Tentang Bahan Tambahan Pangan Yang Dilarang, terdiri dari boraks yang sering disalahgunakan sebagai pengenyal dalam makanan seperti bakso dan kerupuk, diketahui bersifat racun dan dapat merusak organ tubuh. Formalin, bahan pengawet jenazah, juga dilarang karena memiliki sifat karsinogenik yang berbahaya bila dikonsumsi. Selain itu, Rhodamin B dan Methanil Yellow, dua pewarna sintetis dari industri tekstil, termasuk bahan terlarang karena toksisitasnya dan potensi menyebabkan kanker. BTP berbahaya lainnya mencakup dietilpirokarbonat (DEPC), yang bisa membentuk senyawa karsinogen saat bereaksi dengan makanan, serta kalium klorat yang dikenal sangat beracun. Kloramfenikol, antibiotik yang kadang ditemukan dalam produk pangan, juga dilarang karena risiko gangguan pada sumsum tulang. Nitrofuran dan turunannya juga telah terbukti merusak jaringan tubuh sehingga penggunaannya sebagai BTP

tidak diperbolehkan (Harimurti & Setiyawan, 2019). Namun, penggunaan bahan tambahan pangan yang tidak sesuai standar keamanan masih ditemukan, seperti boraks. Boraks digunakan secara ilegal untuk meningkatkan kekenyalan dan daya tahan bakso meskipun penggunaannya telah dilarang karena dapat menyebabkan efek toksik, termasuk gangguan ginjal, kerusakan hati, dan efek karsinogenik jika dikonsumsi secara terus-menerus (Surahmaida, 2022).

2.3. Boraks

Boraks merupakan senyawa borat dengan rumus kimia $Na_2B_4O_7.10H_2O$. Senyawa boraks adalah hasil penggabungan unsur boron dan oksigen dengan struktur kimia seperti pada Gambar 2.3. Boraks umumnya ditemukan dalam bentuk bubuk kristal putih dan tidak berwarna dan sangat larut dalam air. Boraks yang larut dalam air akan berubah menjadi hidroksida dan asam boraks (Suharyani et al., 2022).



Gambar 2.2. Struktur Kimia Natrium Tetraborat

Boraks merupakan bahan kimia yang digunakan sebagai pengawet kayu, antiseptik kayu dan pembasmi serangga. Boraks dapat mudah ditemukan karena harganya yang relatif murah dan terjangkau, sehingga banyak produsen makanan yang menyalahgunakan boraks sebagai bahan tambahan pangan (Masdianto et al., 2020). Penyalahgunaan boraks sebagai bahan tambahan pangan (BTP) di Indonesia menjadi perhatian serius karena dampak kesehatan yang ditimbulkannya. Boraks, yang dikenal juga sebagai asam borat, adalah senyawa kimia yang dilarang penggunaannya dalam produk makanan. Meskipun demikian, masih banyak ditemukan makanan yang mengandung boraks, seperti tahu, bakso, sosis, dan kerupuk, yang sering dikonsumsi oleh masyarakat (Ambarwati et al., 2021). Boraks termasuk B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya) yang bersifat toksik. Konsumsi makanan yang mengandung boraks tidak secara langsung

merugikan, tetapi boraks akan diserap secara kumulatif dalam tubuh konsumen. Penggunaan boraks dalam waktu lama dan dalam jumlah banyak dapat menyebabkan kanker (Amelia et al., 2024).

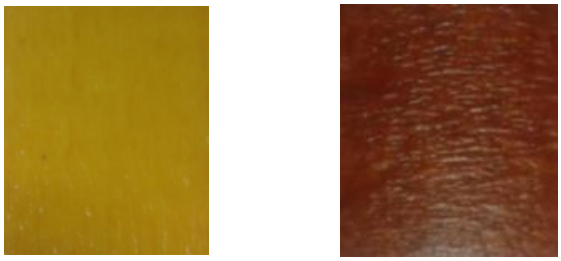
2.4. Analisis Kualitatif Boraks

Analisis kualitatif adalah proses untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa kimia dalam larutan atau sampel yang tidak diketahui. Analisa kandungan boraks dalam makanan pada umumnya dilakukan di laboratorium dan menggunakan bahan- bahan kimia. Metode analisis kualitatif boraks terdiri dari metode uji standar dan metode uji non standar atau metode uji yang dimodifikasi. Metode uji standar pengujian boraks secara kualitatif yakni terdiri dari uji nyala, uji turmerik, dan uji dengan FTIR.

Prinsip dasar dari uji nyala didasarkan pada sifat boraks yang menghasilkan nyala api berwarna hijau ketika dipanaskan pada suhu tinggi. Prosedur uji nyala boraks biasanya diawali dengan menyiapkan sampel yang dicurigai mengandung boraks, kemudian diambil sedikit bagian dari sampel tersebut dan diletakkan pada kawat platina atau loop kawat besi yang telah dibersihkan. Selanjutnya, sampel dipanaskan di atas nyala api Bunsen atau spiritus. Jika sampel mengandung boraks, maka akan muncul warna nyala hijau terang sebagai indikasi positif adanya unsur boron (Harimurti & Setiyawan, 2019).

Prinsip dari uji turmerik SNI 01-2894-1992 dalam identifikasi boraks yaitu kandungan kurkumin yang terdapat di kunyit berfungsi untuk mendeteksi adanya kandungan boraks pada sampel dengan menguraikan ikatan – ikatan boraks menjadi asam borat dan mengikatnya menjadi senyawa kompleks warna rososianin. Adanya perubahan warna yang terjadi ketika senyawa kurkumin berada dalam kondisi asam dan akan berubah menjadi merah kecoklatan dalam kondisi basa (Bisyaroh, 2019). Boraks merupakan senyawa basa sehingga ketika bereaksi dengan kurkumin, akan membentuk senyawa kompleks boro-kurkumin. Senyawa boro-kurkumin ini akan menghasilkan warna merah kecoklatan seperti pada Gambar 2.3. (Rahma & Hidjrawan, 2020), (Suseno, 2019).

.



(a) **(b)**

Gambar 2.3. (a) Kertas Kurkumin, (b) Kertas Kurkumin yang Bereaksi dengan Boraks

Hasil uji dikatakan positif mengandung boraks apabila terbentuk warna merah *cherry* setelah proses penguapan dan terbentuk warna hijau kehitaman setelah penambahan amonium hidroksida.

Metode uji boraks secara kualitatif menggunakan Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) didasarkan pada prinsip interaksi antara radiasi inframerah dan molekul dalam sampel untuk mendeteksi gugus fungsi spesifik. Boraks, atau natrium tetraborat, memiliki gugus borat yang khas dan dapat dideteksi melalui spektrum inframerah karena menghasilkan serapan pada panjang gelombang tertentu, terutama di wilayah 1300–700 cm^{-1} yang merupakan daerah vibrasi ikatan B–O (Puspitasari et al., 2024). Dalam analisis FTIR, sampel biasanya dipersiapkan dalam bentuk padatan kering dan dicampur dengan kalium bromida (KBr) untuk membentuk pellet tipis, kemudian dianalisis dalam spektrometer FTIR (Septiani & Roswien, 2018).

Metode uji non standar atau modifikasi untuk pengujian boraks adalah metode uji $AgNO_3$. Sampel yang mengandung boraks setelah diuji warna dengan $AgNO_3$ akan menghasilkan endapan putih berupa perak metaborat, $AgBO_2$, dari larutan boraks yang cukup pekat, yang larut baik dalam larutan amonia encer maupun dalam asam asetat. Dengan pemanasan endapan tersebut menggunakan air, endapan tersebut mengalami hidrolisis sempurna dan diperoleh endapan oksida perak berwarna coklat. Endapan oksida perak berwarna coklat juga dapat terbentuk secara langsung pada larutan yang sangat encer (Rahim et al., 2022).

2.5. Penelitian Terkait Identifikasi Boraks dengan Uji Turmerik

Penelitian terkait dengan identifikasi boraks menggunakan uji turmerik telah dilakukan oleh Ulfa,(2015) pada 10 sampel bakso ikan dan pempek di wilayah Teluk Betung Selatan. Penelitian ini menunjukkan bahwa 3 dari 10 sampel memberikan hasil positif terhadap uji turmerik yang ditandai dengan perubahan warna kertas kurkumin menjadi merah bata. Selanjutnya, telah diuji sebanyak 15 sampel bakso dan cilok yang dijual di Pasar Cijerah Kota Bandung dengan pengujian menggunakan kertas kurkumin oleh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel negatif terhadap boraks, yang ditandai dengan tidak adanya perubahan warna pada kertas uji turmerik (Rahma & Hidjrawan, 2020).

Pada tahun 2021, Nurlailia et al., (2021) melakukan uji turmerik terhadap jajanan anak sekolah di wilayah Kota Banyuwangi. Berdasarkan penelitian tersebut, 10 dari 15 sampel makanan positif terhadap boraks dengan terjadinya perubahan warna merah kecoklatan dengan perubahan warna menjadi hijau kehitaman setelah penambahan NaOH. Selanjutnya, telah diuji 4 sampel tahu yang dijual di Pasar Karang Jasi Kota Mataram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel tahu yang diuji negatif mengandung boraks ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna pada kertas turmerik (Wahyuningsih & Ruhardi, 2022).

Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Zari et al., (2023) menguji 10 sampel bakso dari berbagai pasar tradisional di Kota Kendari. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa 1 dari 10 sampel positif mengandung boraks dalam uji turmerik. Pada penelitian terbaru, Fitria & Sihotang (2024) melakukan pengujian terhadap 8 sampel bakso dengan uji kertas turmerik. Hasil penelitian menunjukkan seluruh 8 sampel bakso tidak mengandung atau negatif boraks.