

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bahan Tambah Pangan

Bahan tambah pangan seperti pewarna, pengental, penguat rasa, pengawet adalah bahan yang ditambahkan ke dalam makanan atau minuman untuk mengubah tekstur atau sifat-sifatnya. Bahan-bahan ini digunakan untuk memodifikasi karakteristik produk dan bukan bagian alami dari makanan sendiri. Penggunaan bahan tambahan makanan diatur oleh pemerintah dan lembaga yang mengawasi keamanan obat dan makanan

Penggunaan bahan tambah pangan diperbolehkan selama sumbernya mengikuti aturan dan ketentuan yang ada, baik yang berkaitan dengan jenis dan kategori bahan tambahan yang dipakai maupun jumlah penggunaannya. Bahan tambah pangan yang dilarang tidak boleh digunakan dalam jumlah berapa pun. Penggunaan bahan-bahan tambahan ini dilarang karena dapat berdampak negatif pada kesehatan. Asam borat (juga dikenal sebagai boraks), paraformaldehida (juga dikenal sebagai formalin), methanol yellow (dikenal juga sebagai methanil yellow), rhodamin B, auramine yellow, dan pewarna merah amaranth adalah beberapa contoh zat berbahaya yang dilarang untuk digunakan dalam makanan (Utari & Trias, 2023).

1. Tujuan Penggunaan BTP

Secara umum, penggunaan bahan tambahan pangan hanya dapat diterima jika memenuhi seluruh tujuan yang dimaksudkan dalam konteks penanganan pangan, tidak menyembunyikan penggunaan bahan yang tidak tepat atau tidak sesuai ketentuan, tidak menyembunyikan metode atau standar yang bertentangan dengan produksi pangan yang baik, serta tidak menyembunyikan kerusakan pangan. Oleh karena itu, guna menjamin keamanan konsumen, persyaratan yang berlaku harus dipatuhi saat menggunakannya. Bahan tambah pangan yang telah melalui pengujian intensif dan dinyatakan terjamin menguntungkan bagi pasokan pangan, kesehatan dan keselamatan, serta aspek praktis, hedonistik, dan sensori. Asam borat dan turunannya, asam salisilat beserta garamnya, dietil pirokarbonat (DEPC), dulsin, formalin (formaldehida), kalium

bromat, kloramfenikol, minyak nabati terbrominasi, nitrofurazon, dan dulca termasuk dalam daftar bahan tambahan yang tidak diizinkan dalam pangan (Idealistuti et.al, 2022).

Boraks masih digunakan sebagai bahan tambah pangan walaupun telah dilrang. Zat ini sering digunakan dalam produk pembasmi kecoa serta di sektor industri kertas, keramik, dan kayu. Boraks umum ditemukan pada jajanan sekolah, bakso, pasta, dan biskuit. Mengingat dampaknya yang dapat membahayakan kesehatan, perlu mewaspadaai keberadaan boraks dalam produk makanan (Ariestyani & Rohmayanti, 2024).

B. Boraks

Boraks adalah kristal lunak tak berwarna Zat ini mengandung boron dan mudah larut dalam air. Zat ini termasuk dalam kelompok mineral borat dan merupakan senyawa kimia alami yang terdiri dari boron (B) dan oksigen (O). Beberapa mineral borat, seperti boraks, kernit, dan kolemanit, ditambang secara komersial untuk menghasilkan boraks, asam borat, dan berbagai garam boron sintetis (Eryani, 2022).

Boraks adalah zat kimia yang sering digunakan sebagai bakterisida dan antiseptik logam berat. Pada suhu penyimpanan standar, boraks yang berwujud kristal putih bersifat tidak stabil. Zat ini dimanfaatkan dalam berbagai industri sebagai pestisida, bahan pengawet kayu, dan agen pasivasi logam. Namun, pelaku usaha pangan yang tidak bertanggung jawab juga kerap menambahkan boraks ke dalam beragam produk kuliner, seperti tahu, bakso, nugget, sosis, dan kerupuk. (Ambarwati et al., 2024).

1. Kegunaan Boraks

Boraks adalah kristal putih yang tidak berbau. Senyawa ini banyak digunakan sebagai detergen, anti jamur, antiseptik, fungisida, pematri logam, pembuatan gelas dan enamel, dan pembersih lantai. Namun, beberapa industri makanan terus menggunakan pengawet ini sebagai BTP karena mereka dapat memperpanjang daya simpan makanan dan memperbaiki teksturnya. Boraks dapat membuat makanan lebih renyah, kenyal, dan tahan lama (Khoiroh et al., 2024).

Boraks dapat menjadi komponen penting dalam produk insektisida, fungisida, herbisida, pembersih, dan detergen. Dalam kebanyakan kasus, boraks berfungsi sebagai zat aktif dalam natrium perborat monohidrat, komponen utama dari beberapa detergen. Selain itu, boraks dapat digunakan sebagai zat pembersih emas dan perak serta sebagai bahan tambahan untuk pembuatan keramik dan kaca. Selain itu, boraks sangat larut dalam pelarut polar air. Menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia, boraks dilarang sebagai bahan tambahan pangan dan digolongkan sebagai bahan berbahaya dan beracun (Rizkita et al., 2023).

2. Ciri Ciri Makanan Yang Mengandung Boraks

Boraks sering ditambahkan ke makanan seperti sosis, nugget, mie basah, bakso, dan lainnya. Memiliki boraks membuat mie tidak lengket, mengkilat, tekstur kenyal, dan tidak mudah putus. Bakso dengan boraks berwarna keputihan, jarang dihinggapi lalat, dan memiliki bau tidak alami. Lontong dengan boraks bertekstur sangat kenyal. (Handayani et al., 2022).

3. Dampak Boraks Bagi Kesehatan

Makanan yang mengandung boraks membahayakan tubuh secara langsung. Risiko utama lainnya adalah sifat toksik boraks. Selain dampak kronis seperti anemia dan kerusakan ginjal, boraks dapat memicu manifestasi akut, meliputi muntah, diare, dan sesak napas. Dosis yang mematikan, jika dikonsumsi dan diserap oleh tubuh, adalah 15–20 gram untuk orang dewasa dan 3–6 gram untuk anak-anak. Batas aman penggunaan boraks adalah 1 gram per kilogram makanan. Banyak produsen tetap menggunakan boraks dalam produk makanan yang melanggar aturan, meskipun zat tersebut menimbulkan risiko serius bagi kesehatan manusia (Rosanty et al., 2025).

Ketika boraks atau asam borat masuk ke dalam tubuh, zat tersebut diserap melalui kulit dan sistem pencernaan sebelum masuk ke aliran darah. Selanjutnya, boraks didistribusikan ke berbagai jaringan tubuh, dengan akumulasi tertinggi setelah otak terdapat pada hati dan ginjal. Proses metabolisme boraks di dalam tubuh berlangsung sangat terbatas karena senyawa ini membutuhkan energi yang tinggi untuk diuraikan, sehingga tidak mudah terdegradasi. Akibatnya, boraks bersifat kumulatif dan dapat menumpuk

dalam jaringan tubuh. Ekskresi boraks terutama terjadi melalui urin dengan waktu eliminasi sekitar 13 jam, organ yang paling rentan terhadap kerusakan akibat paparan boraks, baik yang singkat maupun berkepanjangan, adalah ginjal (Santoso et al., 2024).

Tubuh secara bertahap mengakumulasi dampak dari konsumsi makanan yang mengandung boraks, yang tidak langsung terlihat gejalanya. Tanda-tanda klinis keracunan boraks meliputi batuk, iritasi mata, muntah, gangguan pernapasan, dan toksisitas sel akumulasi zat ini dapat berakibat fatal. (Andriani & Utami, 2023). Prioritas terhadap keamanan pangan berpotensi memengaruhi kesehatan, mulai dari anak-anak hingga (Ratulangi et al., 2024).

C. Tahu Putih

Tahu merupakan salah satu makanan khas Indonesia yang umum dikonsumsi. Produk ini mengandung asam amino lengkap dengan daya cerna tinggi. Harga tahu yang relatif terjangkau membuatnya menjadi pilihan utama sebagai santapan sehari-hari (Cahyani et al., 2021). Akibat pertumbuhan bakteri pembusuk, tahu putih memiliki masa simpan yang singkat dan cepat rusak. Produk tahu juga memiliki variasi tekstur mulai dari lembut (soft), agak padat (firm), hingga sangat padat (extra firm), dengan cita rasa yang netral. Dalam proses pembuatan tahu pada umumnya, kedelai dibersihkan, direndam, digiling bersama air, disaring, dimasak, dikoagulasi, dan diperas (Gotami et al., 2025).

Salah satu sumber protein nabati terbaik adalah tahu. Hal ini dikarenakan kandungan asam aminonya yang kaya. Tahu memiliki komposisi protein nabati yang ideal dan dinilai mengandung asam amino yang sangat lengkap. Selain itu, tahu memiliki tingkat pemanfaatan energi yang tinggi, yakni antara 85% hingga 98%, serta mudah diserap oleh tubuh (Wahyudi et al., 2022). Di Indonesia, rata-rata orang mengonsumsi sekitar 8,5 kilogram tahu setiap tahunnya. Angka ini empat kali lebih tinggi dibandingkan Konsumsi daging ayam dan daging sapi. Hal ini dikarenakan harga tahu lebih murah dibandingkan daging (Astutik & Sudarti, 2021).

1. Kandungan Gizi Tahu

Tahu adalah produk protein yang terbuat dari kedelai yang digiling bersama air. Pembentukan protein dicapai melalui kandungan garam kalsium,

seperti kalsium sulfat. Nilai NPU (Net Protein Utilization) yang tinggi dan sangat mudah dicerna karena serat kasarnya telah dipisahkan selama proses pembuatan. Indonesia merupakan negara konsumsi tahu sebanyak 676 gr per bulan (per kapita), dalam kandungan nilai gizi sebagai berikut: (Marlina & Meilana, 2023).

Tabel 1 Kandungan gizi 100 gram tahu

No.	Kandungan gizi	Jumlah
1	Kalori (kkal)	80 kkal
2	Lemak	4,7 g
3	Lemak jenuh	0,7 g
4	Natrium	2 mg
5	Kalium	50,6 mg
6	Karbohidrat	1,9 g
7	Serat pangan	0,3 g
8	Vitamin c	0,1 g
9	Protein	10,9 g
10	Zat besi	5,4 g
11	Magnesium	30 mg
12	Kalsium	350 mg

Sumber : (Marlina & Meilana, 2023)

Tahu disebut sebagai "daging tanpa tulang" disebabkan oleh nilai gizi yang sangat baik pada kadar protein yang setara dengan daging hewan. Berkat profil asam amino yang paling lengkap serta tingkat ketercernaan yang tinggi (mencapai 85–98%), tahu dianggap sebagai sumber protein nabati berkualitas terbaik kandungan proteinnya bahkan lebih tinggi daripada kedelai itu sendiri. Bahan kimia seperti asam asetat dan glucono delta lactone (GDL) umumnya ditambahkan sebagai koagulan untuk memadatkan susu kedelai dalam proses pembuatan tahu. Saat ini, penyerapan pasar tahu sangat tinggi dikonsumsi di kalangan masyarakat di Asia dan dianggap sebagai penyedia asupan protein yang baik bagi tubuh (Herdhiansyah et al., 2022)

2. Aspek Kualitas dan Ketahanan Pangan Tahu

Kualitas tahu sangat dipengaruhi oleh proses produksinya, yang mencakup berbagai tahapan seperti pemilihan kedelai, perendaman,

penggilingan, pemasakan, dan pengemasan. Ini karena tahu adalah bahan pangan yang mudah rusak. Beberapa ciri tahu yang baik termasuk tekstur yang padat dan kenyal, rasa yang enak, dan daya tahan yang cukup lama. Oleh karena itu, untuk menjamin bahwa barang yang diproduksi memenuhi standar kualitas, setiap tahap produksi perlu dipantau secara ketat (Parolita & Gayatri, 2023).

D. Uji Kualitatif Boraks

Pengujian kandungan boraks Tes Kit (uji cepat untuk mendeteksi boraks dalam makanan) berdasarkan analisis kualitatif, perubahan warna kertas uji dari kuning menjadi merah kecokelatan setelah dicelupkan ke dalam sampel makanan mengindikasikan adanya kandungan boraks. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi gelas kimia, pipet, batang pengaduk, dan perangkat uji boraks tersebut. Terkait validitas analisis secara keseluruhan, alat ukur dan prosedur yang digunakan telah mengikuti pedoman operasional, sehingga menjamin penerapan setiap tahapan secara tepat (Nurlailia et al., 2021).

Prinsip analisis boraks dengan uji nyala yaitu sampel yang mengandung boraks serta metanol atau etanol dibakar di dalam cawan porselen dengan penambahan asam sulfat. Proses ini menghasilkan nyala api berwarna hijau yang menandakan keberadaan boraks. Ini merupakan metode dasar analisis boraks menggunakan uji nyala. Terbentuknya etil borat $B(OC_2H_5)_3$ atau metil borat $B(OCH_3)_3$ senyawa yang sering kali menghasilkan warna hijau saat dibakar menjadi penyebab munculnya nyala api tersebut (Suharyanti et al., 2021).