

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Jajanan Anak Sekolah

Sekolah merupakan tempat berlangsungnya proses Pendidikan dan pembentukan karakter anak, sekaligus menjadi lingkungan tempat anak menghabiskan Sebagian waktunya di luar rumah. Selama disekolah, anak tidak hanya melakukan kegiatan belajar, tetapi juga melakukan aktivitas lain seperti bermain, berinteraksi dengan teman, dan membeli makanan atau minuman di kantin maupun pedagang di sekitar sekolah. Oleh karena itu, keberadaan jajanan sekolah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan anak sekolah sehari-hari.

Jajanan sekolah adalah berbagai jenis makanan dan minuman yang dijual di lingkungan sekolah, baik kantin sekolah maupun oleh pedagang di sekitar area sekolah. Jenis jajanan yang paling sering di konsumsi meliputi jajanan basah dan jajanan kering karna harga terjangkau, mudah diperoleh, praktis dikonsumsi, serta memiliki rasa dan tampilan yang menarik bagi anak-anak. Selain itu, jajanan sekolah juga menjadi pilihan utama karena dapat mengatasi rasa lapar selama berada di sekolah. (Maliran et al., 2025)

Anak sekolah sering mengandalkan jajanan yang dijual di kantin sekolah sebagai sumber makanan ringan yang digemari dan banyak dikonsumsi. Namun, mengonsumsi jajanan di sekitar lingkungan sekolah yang pengawasan keamanan pangan jajanan sekolah sering kali kurang mendapatkan perhatian, baik dari produsen, pedagang, maupun konsumen itu sendiri. (Christina et al., 2024) Kondisi tersebut dapat membuka kemungkinan adanya penggunaan bahan tambahan yang berbahaya, seperti pewarna tekstil, pengawet berlebih, atau bahkan zat terlarang seperti boraks, yang dapat membahayakan kesehatan tubuh dalam jangka panjang. (Christina et al., 2024)

Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI), pangan jajanan anak sekolah merupakan salah satu jenis pangan yang memiliki risiko tinggi terhadap cemaran bahan berbahaya, baik secara kimia, fisik, maupun mikrobiologis apabila tidak diproduksi dan

diperdagangkan sesuai dengan standar keamanan pangan. Anak sekolah dasar termasuk kelompok yang rentan terhadap dampak bahan berbahaya karena sistem organ dan metabolisme tubuhnya belum berkembang secara sempurna (BPOM RI, 2025).

Berbagai penelitian menunjukkan jajanan sekolah berpotensi mengandung bahan tambahan pangan yang tidak sesuai dengan ketentuan. Salah satu bahan yang sering digunakan adalah boraks, yang ditambahkan dengan tujuan memperbaiki tekstur makanan agar lebih kenyal serta memperpanjang masa simpan. Padahal, penggunaan boraks dalam pangan dilarang karena dapat menimbulkan resiko Kesehatan bagi konsumen, terutama anak-anak. (Hanun et al., 2024) Hanun et al., 2024).

Kurangnya pengawasan terhadap jajanan sekolah dapat menjadikan pangan jajanan sebagai sumber paparan bahan kimia berbahaya apabila bahan baku, proses pengolahan, maupun kebersihannya tidak memenuhi standar. Banyak penelitian menunjukkan bahwa anak sekolah merupakan kelompok konsumen utama jajanan praktis yang mudah dibeli dan langsung dikonsumsi. Oleh karena itu, keamanan jajanan sekolah menjadi salah satu prioritas dalam kesehatan masyarakat. Konsumsi jajanan secara rutin dalam jangka panjang dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan laten atau yang muncul secara bertahap. (Syuhada et al., 2024)

B. Pengertian Boraks

Boraks atau *sodium tetraborate* ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) adalah senyawa anorganik berbentuk kristal putih yang banyak digunakan dalam industri, seperti pembuatan deterjen, pengawet kayu, antiseptik, dan pestisida. Dalam konteks pangan, (Utomoa & Kholifah, 2018). Boraks sering disalah gunakan sebagai bahan tambahan pangan (BTP) untuk memberikan efek kenyal, renyah, dan memperpanjang daya simpan produk seperti bakso, mie goreng, cilok, atau jajanan basah lainnya. Padahal, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) secara tegas melarang penggunaan boraks dalam makanan karena senyawa ini bersifat toksik dan tidak memiliki nilai gizi bagi tubuh manusia (Ayuliansari et al., 2024).

Faktor kemudahan akses, harga murah, dan kemampuan boraks dalam memperbaiki tekstur menjadi alasan utama banyak produsen makanan masih menggunakannya, terutama pada produk pangan yang dijual di pasar tradisional maupun di sekitar sekolah.

Boraks bersifat basah lemah, tidak berbau, mudah larut dalam air panas, dan mampu bereaksi dengan protein serta karbohidrat pada makanan sehingga menghasilkan tekstur yang padat dan kenyal. Boraks tergolong bahan toksik yang berbahaya jika dikonsumsi berulang kali. Paparan jangka pendek dapat menyebabkan iritasi saluran pencernaan, mual, dan muntah, sedangkan paparan jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan hati, ginjal, dan sistem reproduksi. (BPOM RI, 2021)

1. Sifat Kimia Boraks

Secara kimia, boraks adalah garam natrium dari asam borat yang bersifat basa lemah dengan pH sekitar 9,3. Senyawa ini memiliki titik leleh tinggi (sekitar 741°C) dan larut baik dalam air panas, membentuk larutan alkalis. Boraks memiliki kemampuan untuk bereaksi dengan molekul organik seperti protein dan karbohidrat, membentuk kompleks yang memberikan efek kenyal dan padat pada bahan pangan (Wulandari & Nuraini, 2020). Sifat inilah yang menyebabkan boraks sering di salah gunakan dalam pengolahan pangan.

Boraks juga memiliki sifat stabil pada suhu ruang sehingga residunya sulit dihilangkan dari makanan. Setelah proses pemasakan, boraks masih dapat bertahan dalam bentuk senyawa kompleks yang tidak mudah terurai. Dalam air, boraks akan terurai menjadi ion borat dan natrium yang dapat bereaksi dengan jaringan tubuh apabila dikonsumsi. Sifat tersebut menjadikan boraks berbahaya jika masuk ke dalam sistem metabolisme manusia secara terus-menerus.

Selain itu, boraks memiliki sifat higroskopis, yaitu mampu menyerap kelembapan dari udara sehingga efektif digunakan sebagai pengawet nonalami. Namun, dari perspektif toksikologi, sifat ini dapat meningkatkan kemungkinan akumulasi boron dalam jaringan tubuh, terutama pada ginjal dan hati. Oleh karena itu, meskipun memiliki manfaat

dalam bidang industri, penggunaan boraks dalam pangan harus dihindari karena tidak dapat dikeluarkan secara sempurna dari tubuh (Lestari et al., 2025)

2. Penggunaan boraks dalam kehidupan sehari-hari

Boraks umum digunakan dan dimanfaatkan dalam bidang industri non-pangan, boraks sering digunakan sebagai bahan pembersih karena memiliki kemampuan menghilangkan noda dan kotoran, serta digunakan dalam pembuatan deterjen. Selain itu, borak juga digunakan dalam industri kaca dan keramik untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan bahan terhadap panas. Di bidang lain, boraks dimanfaatkan sebagai bahan pengawet kayu, bahan pembasmi serangga, serta bahan tambahan dalam beberapa produk kosmetik.

Meskipun memiliki banyak manfaat dalam bidang industri, penggunaan boraks dalam pangan tidak diperbolehkan karena bersifat toksik bagi tubuh manusia. Sering disalahgunakan sebagai bahan tambahan pangan ilegal. (Fitrianingsih dkk., 2024). Penyalahgunaan ini umumnya bertujuan untuk meningkatkan kekenyalan, memperbaiki tekstur, serta memperpanjang daya simpan makanan. Jenis pangan yang sering ditemukan mengandung boraks antara lain bakso, mi basah, lontong, kerupuk, dan berbagai - tepung (Hanun et al., 2024)

3. Ciri-ciri makanan yang mengandung boraks

Meski zat kimia ini tidak dimanfaatkan untuk makanan, boraks pada makanan masih ditemukan di beberapa daerah di Indonesia. Menambahkan zat kimia ini pada makanan. Berikut ciri-cirinya:

- a. Teksturnya lebih kenyal dan tidak mudah hancur. Makanan seperti bakso, mi, atau siomay yang mengandung boraks biasanya terasa lebih keras dan elastis dibandingkan yang tidak mengandung boraks.
- b. Tahan lama atau tidak mudah basi. Boraks berfungsi sebagai pengawet, sehingga makanan dapat bertahan lebih dari satu atau dua hari tanpa disimpan di lemari pendingin (Wulandari & Nuraini, 2020).

4. Boraks Terhadap Kesehatan

Paparan akut boraks melalui konsumsi atau kontak langsung dapat menimbulkan gejala gastrointestinal dan sistemik, seperti mual, muntah, diare, nyeri perut, serta dehidrasi. Pada kasus yang berat, paparan boraks dapat menyebabkan penurunan kesadaran, kejang, hingga gagal ginjal. Kontak boraks dengan kulit atau mata dapat menimbulkan iritasi, kemerahan, dan pengelupasan kulit, sedangkan inhalasi debu boraks dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan dan ketidaknyamanan pada mukosa. (Hadrup et al., 2021)

Di konteks pangan dan konsumsi masyarakat, sejumlah studi/ulasan dan laporan kesehatan masyarakat di Indonesia dan internasional menegaskan bahwa penambahan boraks ke jajanan atau makanan untuk “mengawetkan” atau membuat tekstur tertentu berpotensi menimbulkan risiko Kesehatan terutama pada anak sekolah yang sering menjadi konsumen utama jajanan murah. Kampanye edukasi, pengawasan laboratorium pangan, dan tindakan regulasi disarankan untuk mencegah konsumsi tidak sengaja; bila terjadi dugaan keracunan, protocol penanganan medis meliputi stabilisasi cairan, pengobatan suportif, dan konsultasi ke pusat racun/poison control. Secara ringkas: boraks bukan bahan yang aman untuk dikonsumsi efek akut gastrointestinal dan iritasi, potensi kerusakan ginjal dan efek reproduktif pada paparan tinggi, serta risiko khusus bagi bayi/anak kecil membuatnya menjadi bahan yang harus dihindari dalam pangan dan penggunaan domestik yang memungkinkan kontak oral. (Andriani & Utami, 2023)

C. Boraks sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang Dilarang

Boraks atau natrium tetraborat merupakan senyawa kimia yang tidak termasuk dalam daftar Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang digunakan dalam pangan di Indonesia. Berdasarkan regulasi Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI), hanya bahan tambahan pangan tertentu yang dapat digunakan dalam makanan dengan persyaratan keamanan, dosis, dan fungsi teknologi yang jelas. Boraks tidak memenuhi kriteria tersebut karena

bersifat toksik dan dapat membahayakan kesehatan manusia apabila dikonsumsi secara terus-menerus. (Najiba et al., 2026)

Larangan penggunaan boraks dalam pangan diatur dalam Peraturan BPOM Nomor 22 Tahun 2023 tentang Bahan Baku yang Dilarang dalam Pangan Olahan dan Bahan yang Dilarang Digunakan sebagai Bahan Tambahan Pangan. Dalam peraturan tersebut dijelaskan bahwa asam borat dan senyawanya termasuk bahan yang dilarang digunakan dalam pangan karena dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan manusia.

Tabel 2.1 Regulasi Larangan Penggunaan Boraks dalam Pangan

No	Regulasi / Peraturan	Ketentuan tentang Boraks dalam Pangan	Status
1	Permenkes RI No. 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan	Boraks tidak termasuk dalam daftar bahan tambahan pangan yang diizinkan untuk digunakan dalam makanan.	Dilarang
2	Peraturan BPOM No. 22 Tahun 2023	Asam borat dan senyawanya termasuk bahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan.	Dilarang
3	Undang-Undang RI No. 18 Tahun 2012 tentang Pangan	Setiap orang dilarang menggunakan bahan berbahaya yang dapat membahayakan kesehatan dalam pangan.	Dilarang

Berdasarkan peraturan tersebut, kadar boraks dalam pangan seharusnya tidak ada 0mg/kg karena boraks merupakan bahan kimia berbahaya yang tidak diperbolehkan digunakan dalam makanan. Namun berdasarkan hasil pengawasan BPOM dan beberapa penelitian, borak masih ditemukan pada makanan olahan dan jajanan yang beredar di masyarakat. (Najiba et al., 2026)

D. Metode identifikasi boraks pada pangan

1. Pemeriksaan boraks secara semi kuantitatif

Pemeriksaan boraks secara semi kuantitatif merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengetahui keberadaan kandungan boraks dalam makanan sekaligus menggambarkan kadar boraks berdasarkan perubahan warna yang dihasilkan. Metode ini dilakukan menggunakan makanan tes perbandingan dengan membandingkan warna hasil reaksi terhadap deret standar warna boraks. Pemeriksaan semi kuantitatif lebih praktis dan sederhana dibandingkan metode laboratorium instrumental karena tidak memerlukan alat yang kompleks serta dapat memberikan hasil dalam waktu yang relatif cepat. (Hanun et al., 2024)

Pada pemeriksaan ini sampel, makanan terlebih dahulu diekstraksi menggunakan pelarut tertentu, kemudian ditambahkan reagen khusus yang dapat bereaksi dengan senyawa boraks. Reaksi tersebut menghasilkan perubahan warna yang menunjukkan adanya kandungan boraks dalam sampel. Warna hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan kartu standar warna untuk mencerminkan konsentrasi boraks yang terkandung dalam makanan. Semakin pekat warna yang terbentuk, maka semakin tinggi kadar boraks dalam sampel pangan. (Sari, 2020)

Metode semi kuantitatif banyak digunakan dalam pengawasan keamanan pangan, khususnya pada pangan jajanan anak sekolah, karena mudah diaplikasikan di lapangan dan mampu mendeteksi adanya bahan tambahan pangan berbahaya. Namun metode ini memiliki keterbatasan karena hasil pengamatan warna dapat dipengaruhi oleh subjektivitas pengamat dan intensitas cahaya saat pemeriksaan dilakukan (Hanun et al., 2024)

2. Prinsip kerja food test kit

Food test kit merupakan alat uji sederhana yang digunakan untuk mendeteksi kandungan bahan berbahaya pada makanan, salah satunya boraks. Prinsip kerja alat ini didasarkan pada reaksi kimia antara reagen dengan senyawa boraks yang terdapat dalam sampel makanan sehingga

menghasilkan perubahan warna tertentu. Perubahan warna tersebut digunakan sebagai indikator untuk menentukan ada atau tidaknya kandungan boraks dalam makanan (PT Abadi Kesling Indonesia, 2023).

Pada proses pemeriksaan sampel, makanan dihancurkan atau diekstraksi terlebih dahulu agar kandungan boraks dapat larut. Selanjutnya, larutan sampel ditetesi reagen boraks dan diamkan selama beberapa menit hingga terjadi reaksi. Apabila sampel mengandung boraks, maka akan terbentuk perubahan warna dari kuning menjadi oranye atau merah. Sebaliknya, apabila tidak terjadi perubahan warna yang signifikan, maka sampel dinyatakan negatif mengandung boraks. (Handayani & Agustina, n.d.)

Penggunaan makanan melihat perlengkapan memiliki beberapa keunggulan, yaitu praktis, mudah digunakan, cepat, dan dapat diaplikasikan tanpa memerlukan keahlian laboratorium khusus. Oleh karena itu, metode ini sering digunakan dalam pemeriksaan awal keamanan pangan di lingkungan sekolah maupun pasar tradisional. Namun, hasil pemeriksaan tetap perlu diverifikasi dengan metode laboratorium yang lebih spesifik jika diperlukan analisis kadar secara akurat (PT Abadi Kesling Indonesia, 2023)

3. Deret standar warna boraks

Gambar 2.1 Deret Standar Warna Boraks



Deret standar warna boraks merupakan kartu indikator warna yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan perkiraan konsentrasi boraks pada sampel makanan. Deret warna tersebut terdiri atas beberapa tingkat konsentrasi boraks, mulai dari konsentrasi rendah hingga tinggi, yang ditunjukkan melalui perubahan warna secara bertahap dari kuning muda, oranye, hingga merah tua (PT Abadi Kesling Indonesia, 2023).

Pada pemeriksaan semi kuantitatif, warna hasil reaksi sampel akan dibandingkan dengan deret standar warna boraks. Jika warna sampel mendekati warna merah pekat pada kartu indikator, maka dapat diperkirakan bahwa kandungan boraks dalam sampel cukup tinggi. Sebaliknya, apabila warna sampel tetap kuning atau hanya mengalami sedikit perubahan warna, maka kandungan boraks dalam sampel rendah atau tidak terdeteksi (Hanun et al., 2024).

Penggunaan deret standar warna membantu mempermudah proses identifikasi boraks secara cepat dan sederhana. Selain itu, metode ini juga dapat digunakan sebagai pemeriksaan awal dalam pengawasan pangan jajanan sekolah untuk mengurangi risiko peredaran makanan yang mengandung bahan tambahan pangan berbahaya. Meskipun demikian, hasil identifikasi menggunakan deret standar warna masih bersifat perkiraan sehingga diperlukan metode analisis lanjutan apabila ingin mengetahui kadar boraks secara pasti (Sari, 2020).

4. Konsentrasi Boraks Pada Metode Semi Kuantitatif

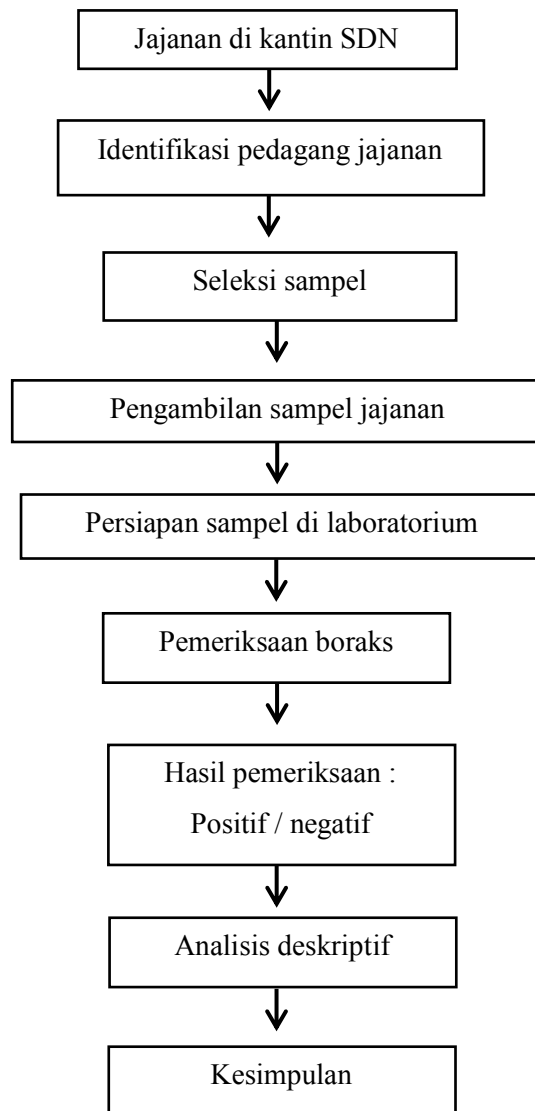
Metode semi kuantitatif digunakan untuk memperkirakan konsentrasi boraks dalam makanan berdasarkan perubahan warna yang dihasilkan setelah sampel direaksikan dengan reagen pada *food test kit*. Hasil warna sampel kemudian dibandingkan dengan deret standar warna boraks yang memiliki rentang konsentrasi tertentu (PT Abadi Kesling Indonesia, 2023).

Deret standar warna biasanya terdiri atas beberapa tingkat konsentrasi, seperti 0 mg/L, 250 mg/L, 500 mg/L, 1.000 mg/L, 3.000 mg/L, 6.000 mg/L, dan 12.000 mg/L. Warna kuning menunjukkan hasil

negatif, sedangkan perubahan warna menjadi oranye hingga merah menunjukkan adanya kandungan boraks. Semakin pekat warna merah yang terbentuk, maka semakin tinggi konsentrasi boraks dalam sampel makanan (Hanun et al., 2024).

Metode ini banyak digunakan dalam pemeriksaan jajanan sekolah karena praktis, cepat, dan mudah dilakukan sebagai skrining awal sebelum dilakukan pemeriksaan laboratorium yang lebih akurat (Sari, 2020).

E. Kerangka Konsep



Tabel 2.2 Kerangka Konsep Penelitian