



QUALITATIVE IDENTIFICATION OF BORAX (H3BO3) IN MEATBALLS USING HIBISCUS FLOWER (*Hibiscus rosa-sinensis L.*)

Farica Rasendriya¹, Revi Sukmawati², Salma Nuraini Safitri³, Rizki Nor Amelia^{4*}

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Semarang, Indonesia

*Corresponding author: rizkinoramelia@mail.unnes.ac.id

Abstract: Meatballs are one of the favorite processed foods. They are round and made from livestock meat with starch or cereals. The texture and chewiness of meatballs should be determined by the meat used as the main ingredient in the production process. Still, borax is usually added to reduce production costs, which, if consumed continuously, can interfere with health. Therefore, this study aims to identify the presence of borax in meatballs in Sekaran Village, Semarang City, with the natural indicator of hibiscus flowers. Hibiscus flowers were chosen because they contain anthocyanin extract that can be used as a qualitative indicator of the presence of borax compounds in a food sample. The test results showed that all five meatball samples were positive, as evidenced by the formation of a purple ring with a white base on the indicator paper. This indicates that the public still needs to be vigilant when consuming food, and related agencies still need to intervene to conduct periodic checks and withdraw various food products, especially those containing borax compounds.

Keywords: Anthocyanin Extract, Borax Compounds, Hibiscus Flowers, Indicator, Meatballs

Abstrak: Bakso adalah salah satu olahan makanan favorit yang berbentuk bulat dan terbuat dari campuran daging ternak dengan pati atau sereal. Tekstur dan tingkat kekenyalan pada bakso seharusnya ditentukan oleh daging yang digunakan sebagai bahan utama dalam proses pembuatannya, namun demi menekan biaya produksi biasanya ditambahkan bahan kimia boraks yang jika dikonsumsi secara kontinyu dapat mengganggu kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi ada tidaknya kandungan boraks pada bakso yang berada di Kelurahan Sekaran Kota Semarang dengan indikator alami bunga sepatu. Bunga sepatu dipilih karena mengandung ekstrak antosianin yang dapat digunakan sebagai indikator kualitatif keberadaan senyawa boraks dalam suatu sampel makanan. Hasil uji menunjukkan bahwa kelima sampel bakso seluruhnya positif mengandung senyawa boraks yang dibuktikan dengan terbentuknya cincin ungu dengan dasar warna putih pada kertas indikator. Hal ini mengindikasikan bahwa masyarakat masih perlu waspada ketika akan mengonsumsi makanan dan dinas terkait juga masih perlu turun tangan melakukan pengecekan secara berkala sekaligus menarik berbagai produk makanan, terutama yang mengandung senyawa boraks.

Kata kunci: Ekstrak Antosianin, Senyawa Boraks, Bunga Sepatu, Indikator, Bakso

Copyright (c) 2025 The Authors. This is an open-access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

PENDAHULUAN

Bakso merupakan makanan jajanan dari produk olahan daging yang telah dikenal dan disukai oleh masyarakat (Herlambang et al., 2019). Penelitian mengenai pola konsumsi bakso pada masyarakat di Kota Semarang, menunjukkan bahwa 98% responden membeli bakso dimana 85% bakso di pasar tradisional (pedagang sayur atau

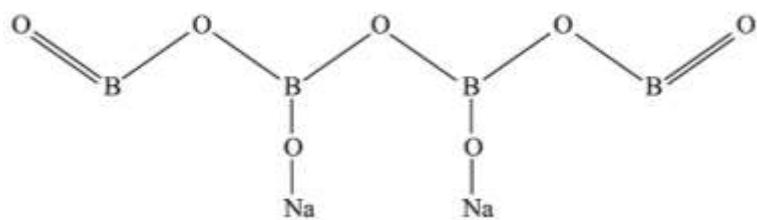
warung) dan 13% bakso di pasar modern (Astuti et al., 2019). Menurut SNI 01-3813-1995, bakso sendiri diartikan sebagai salah satu olahan makanan yang berbentuk bulat dan terbuat dari campuran daging ternak (kadar daging tidak kurang dari 50%) dengan serealia atau pati dengan atau tanpa Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang diizinkan. Berdasarkan definisi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat dua komponen utama dalam pembuatan bakso, yakni daging dan tepung. Bahan daging yang seringkali digunakan adalah daging sapi, sementara bahan tepung yang biasanya digunakan adalah tepung tapioka (Kusnadi et al., 2012). Tekstur dan tingkat kekenyalan pada bakso ditentukan oleh kandungan protein pada daging yang digunakan sebagai bahan utama dalam proses pembuatannya (Chakim et al., 2013).

Penelitian yang dilakukan Anindyajati et al. (2022) memberikan temuan menarik bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) pada tekstur dan kekenyalan bakso yang dibuat dari paha dan dada daging kalkun. Hal ini membuktikan bahwa bagian daging yang digunakan pun terbukti berpengaruh terhadap tekstur dan kekenyalan produk bakso yang dihasilkan. Dalam penelitiannya, bakso yang terbuat dari daging bagian dada lebih disukai karena memiliki tekstur yang lebih kenyal dan kompak (skor uji mutu juga menghasilkan $p < 0,05$), dibandingkan daging paha yang memiliki tekstur lebih berurat. Pada daging bagian dada, kadar protein yang tinggi dapat mengikat hancuran daging dan mengemulsi lemak sehingga menghasilkan tekstur bakso yang kompak dan kenyal (Pramuditya & Yuwono, 2014); sedangkan pada daging bagian paha memiliki kandungan kolagen yang tinggi (dikarenakan paha sebagai alat gerak dengan aktivitas otot yang tinggi) menyebabkan daging dan produk olahannya bertekstur alot (Rika et al., 2019).

Berkembangnya inovasi bakso terutama yang dilakukan oleh produsen faktanya belum diiringi dengan kesadaran untuk memproduksi produk bakso yang aman. Masih banyak produk bakso yang ditemukan mengandung bahan berbahaya misalnya formalin maupun boraks (Astuti et al., 2019). Hal tersebut rupanya sudah dikonfirmasi terlebih dahulu melalui laporan tahunan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) tahun 2017 yang menyebutkan di kota-kota besar seperti Semarang, masih banyak ditemukan produk pangan yang TMS (Tidak Memenuhi Syarat) karena mengandung formalin maupun boraks (BPOM, 2017). Pada bulan Mei 2018, BPOM kembali menemukan bahwa masih terdapat banyak jenis makanan yang mengandung rhodamin, boraks, dan formalin dapat memperkuat argumentasi kasus penggunaan bahan kimia berbahaya di Indonesia. Tidak

hanya itu, BPOM Palembang juga menyelidiki berbagai pasar dan hasilnya menunjukkan pada 12 pasar bedug di Palembang terdapat berbagai jenis makanan yang positif mengandung formalin dan boraks. Makanan yang sangat mendominasi yaitu mie, bakso, dan tahu goreng (Purnama, 2021).

Senyawa kimia boraks dikenal sebagai natrium tetraborat dengan rumus Na₂B₄O₇.10H₂O merupakan kristal berwarna putih tidak berbau yang stabil pada suhu kamar (Purwanti et al., 2022). Boraks memiliki fungsi dalam industri non-pangan seperti bahan solder pembersih, pengawet kayu, antiseptik, dan pengontrol kecoa (Suhanda, 2012). Namun, penggunaan boraks masih banyak disalahgunakan, misalnya ditambahkan sebagai bahan tambahan dalam kerupuk beras, mie, bakso, bahkan lontong (Santi, 2017). Peningkatan elastisitas, kerenyahan, rasa gurih, tekstur padat, dan daya tahan adalah efek yang diinginkan dari penambahan boraks ke dalam makanan, terutama jika melibatkan makanan bertepung (Hartati, 2017). Dalam Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No. 33 Tahun 2012 tentang bahan tambahan makanan, tertulis bahwa boraks dan formalin tergolong sebagai bahan tambahan pangan yang tidak izinkan di Indonesia. Baik penggunaan boraks yang berlebihan maupun konsumsi makanan yang mengandung sedikit zat tersebut dapat berbahaya bagi kesehatan seseorang (Kresnadipaya & Dwi, 2017). Dampak yang merugikan dapat berlangsung dalam jangka waktu yang panjang, bahkan jika boraks digunakan dalam jumlah kecil. Menelan boraks dapat menyebabkan demam, anuria, koma, merangsang sistem saraf pusat, menimbulkan depresi, apatis, sianosis, tekanan darah turun, kerusakan pada ginjal, pingsan, kanker hingga kematian (Saputrayadi et al., 2019). Konsentrasi tertinggi dicapai selama proses ekskresi. Ginjal cenderung mengalami kerusakan lebih banyak dibandingkan dengan organ lainnya; dengan dosis fatal untuk orang dewasa adalah 15-20 gram, sementara untuk anak-anak adalah 3-6 gram (Simpus, 2005).



Gambar 1. Struktur Kimia Senyawa Boraks (H₃BO₃)

Untuk mengetahui kandungan boraks yang ada dalam suatu makanan, dapat menggunakan ekstrak senyawa antosianin yang terkandung dalam bahan alami, misalnya Bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.). Antosianin dalam bunga sepatu memiliki sifat polar sehingga dapat larut dengan baik pada pelarut yang polar juga (Delta, 2020) dan dapat bereaksi dengan boraks yang bersifat basa sehingga memberikan warna yang spesifik (Yuliantini & Rahmawati, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Novitasari (2018) menemukan bahwa sebelum direaksikan, ekstraksi antosianin dari bunga sepatu berwarna oren kecoklatan dan setelah bereaksi dengan boraks akan berubah menjadi merah coklat gelap. Selain itu, ekstraksi antosianin yang diabsorbsikan dalam kertas indikator, jika terdapat sampel yang positif maka akan bereaksi dengan senyawa boraks yang didapati terbentuknya cincin ungu gelap dengan dasar warna putih pada kertas indikator.

Tingginya minat konsumsi bakso di masyarakat, terutama dari konsumen anak sekolah dan mahasiswa, serta banyaknya olahan bakso yang beredar di Kelurahan Sekaran Kota Semarang dicurigai ada yang mengandung boraks, sebab hasil observasi pendahuluan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat bakso yang memiliki warna mencolok, ada yang cenderung berwarna putih, memiliki rasa yang sangat gurih, tekstur sangat kenyal, tidak lengket, dan bahkan ada yang awet berhari-hari dan tidak dihinggapi lalat padahal hanya disimpan pada suhu ruang. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi ada tidaknya senyawa boraks pada bakso yang beredar di Kelurahan Sekaran Kota Semarang menggunakan indikator alami ekstrak bunga sepatu.

METODE

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik, tabung reaksi, gelas arloji, gunting, botol gelap, mangkok kecil, spatula, saringan, pipet tetes, dan pinset; sedangkan bahan yang dibutuhkan yaitu kertas saring kasar, larutan etanol 96% , boraks (sebagai kontrol), sampel bakso, dan air

Prosedur Kerja

1. Proses Ekstraksi Antosianin Bunga Sepatu

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Langkah yang dilakukan yaitu menimbang bunga sepatu sebanyak 5 gram, kemudian mencuci

hingga bersih dan memotong mahkota bunga sepatu menjadi kecil-kecil menggunakan gunting. Bunga sepatu yang telah dipotong dimasukkan ke dalam botol gelap. Selanjutnya menambahkan larutan etanol 96% sebanyak 50 ml dan mengaduk hingga tercampur secara merata. Pengadukan ini bertujuan untuk meningkatkan kontak antara pelarut dan sampel. Lalu menutup botol dan mendiamkan selama 2 hari di suhu ruang (proses inkubasi). Setelah itu, menyaring ampas bunga sepatu menggunakan saringan dan memasukan filtrat ke dalam mangkok kecil.

2. Uji Perubahan Warna Ekstrak

Enam tetes larutan boraks dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan enam tetes ekstrak bunga sepatu. Campuran kedua larutan tersebut dihomogenkan dan diamati perubahan warnanya.

3. Pengabsorpsian Ekstrak Bunga Sepatu ke dalam Kertas Indikator

Sebanyak enam buah kertas saring yang sudah dibentuk bulat direndam selama 25 menit dalam ekstrak bunga sepatu dan ditiriskan secara bergantian dengan pinset. Agar benar-benar kering, kertas indikator bunga sepatu ditunggu sekitar 15 menit.

4. Uji Indikator Kertas Dengan Boraks

Sebanyak tiga tetes larutan kontrol boraks diteteskan pada kertas indikator dan ditunggu selama dua menit. Hasil identifikasi positif akan menunjukkan perubahan warna yakni terbentuknya cincin ungu tua.

5. Penghalusan Sampel

Disiapkan beberapa varian sampel bakso (5 sampel) yang diperoleh dari pedagang bakso yang diambil secara acak di wilayah Kelurahan Sekaran Kota Semarang. Sampel bakso tersebut dipotong kecil-kecil, dicampur sedikit air, dan dihaluskan menggunakan bantuan blender. Dari sampel yang telah halus, akan diambil cairannya dan dilakukan pengujian ada tidaknya kandungan senyawa boraks dengan kertas indikator bunga sepatu.

6. Uji Indikator Kertas Dengan Sampel

Pada lima lembar kertas indikator bunga sepatu yang diletakkan di dalam gelas arloji, masing-masing diteteskan 3 tetes larutan sampel bakso. Setelah dua menit, perubahan warna yang terjadi diamati. Apabila sampel mengandung boraks, pada kertas indikator akan terbentuk cincin ungu dengan dasar putih. Namun, jika sampel tidak mengandung boraks tidak akan terbentuk cincin ungu yang didasari warna putih

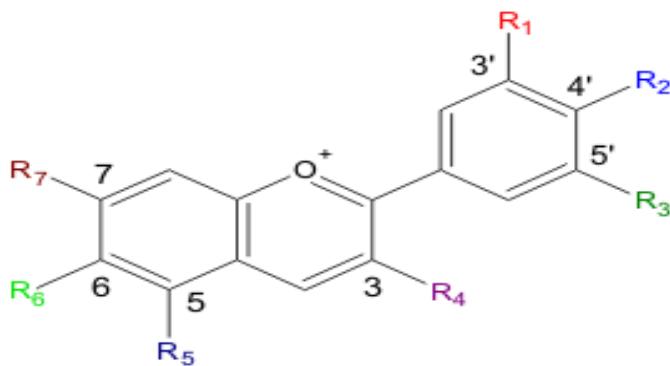
pada kertas indikator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Boraks adalah bahan pengawet buatan, namun industri pangan melarang penggunaan boraks untuk ditambahkan dalam makanan (Indriani & Suwita, 2018). Fakta di masyarakat menunjukkan bahwa masih banyak ditemukan kandungan boraks pada makanan, salah satunya pada bakso. Bakso memiliki nilai pH mendekati netral, gizi yang baik, namun terkadang memiliki kadar air yang tinggi sehingga berakibat pada relatif singkatnya umur penyimpanan bakso (sekitar 12 jam sampai 1 hari). Tujuan para pedagang menambahkan boraks pada bakso adalah memperpanjang daya simpan bakso, sehingga bakso tidak mudah busuk dan dapat dijual dengan jangka waktu yang lama (Hasrianti *et al.*, 2017). Tidak hanya sebagai pengawet, esensi penambahan boraks pada bakso juga berfungsi sebagai pengental (Faoziyah *et al.*, 2019), pemberi tekstur padat, dan membuat rasa bakso menjadi gurih (Efrilia *et al.*, 2016). Sebagai implikasi adanya penambahan boraks tersebut, maka karakteristik fisik bakso menjadi berubah, misalnya permukaannya akan tampak putih yang tidak merata, sedangkan ciri-ciri bakso yang aman untuk dikonsumsi adalah seluruh permukaannya memiliki warna abu-abu yang segar (Muthi'ah & A'yun, 2021).

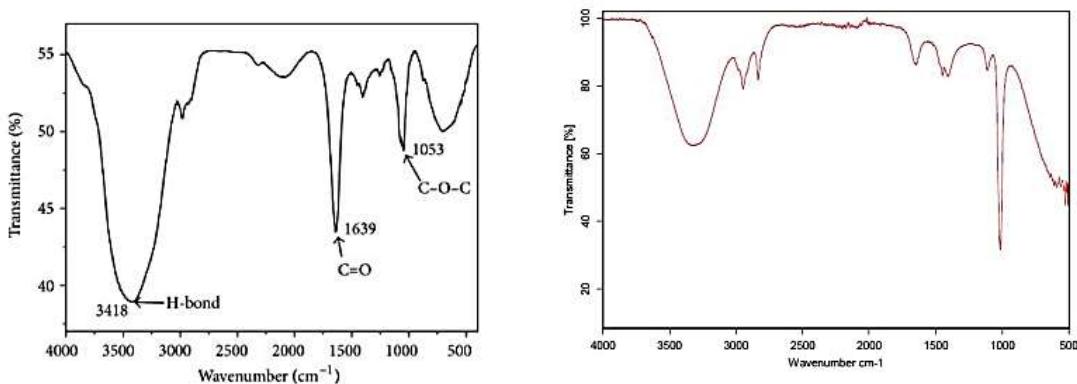
Secara kualitatif, kandungan boraks yang terdapat pada bakso dapat diidentifikasi menggunakan ekstrak bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*) yaitu dengan memanfaatkan mahkota bunga yang tua dan berwarna merah segar. Dalam bunga sepatu terdapat bahan-bahan kimia yang meliputi asam sitrat, flavonoid glikosida, asam tartrat, hibiscetine, siklopropenoid, flavonoid, dan pigmen antosianin dengan jenis pelargonidin (Riniati *et al.*, 2019). Adanya kandungan antosianin inilah yang menyebabkan ekstrak bunga sepatu dapat digunakan untuk mengidentifikasi senyawa boraks. Jumlah kandungan antosianin pada 10 gram bunga sepatu sebesar 0,739 % (Sangadji *et al.*, 2017; Priska *et al.*, 2018). Selain itu, pemilihan bunga sepatu sebagai sumber antosianin dikarenakan ekstrak yang dihasilkan relatif stabil sehingga cocok sebagai indikator; yang dibuktikan dengan pengulangan titrasi selama delapan minggu pengulangan dan hasilnya tidak ada perbedaan yang signifikan pada perubahan warna titik akhir titrasi dan volume NaOH yang digunakan (Riniati *et al.*, 2019). Antosianin sendiri merupakan suatu zat warna yang dapat ditemukan pada tumbuhan berwarna merah, ungu, serta biru (Setyawati & Daryanti, 2020) dan mempunyai kemampuan untuk bereaksi pada suasana basa

maupun asam yang didapati dengan sampel makanan yang mengalami perubahan warna. Hal tersebutlah yang menjadi dasar pemanfaatan antosianin sebagai indikator untuk mendeteksi kandungan boraks pada berbagai makanan.



Gambar 2. Struktur Kimia Antosianin

Ekstrak senyawa antosianin yang terkandung dalam bunga sepatu didapatkan dengan cara maserasi. Pada penelitian ini, pemilihan metode maserasi (cara dingin) didasarkan pada kajian dari berbagai hasil penelitian terdahulu. Faktor pertama, metode maserasi dipilih karena senyawa antosianin mudah terdegradasi jika dipanaskan atau tidak stabil pada suhu tinggi (Dwi *et al.*, 2023). Faktor kedua, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Agustin & Ismiyati (2015) menunjukkan bahwa : (1) metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 96% mampu menghasilkan kadar antosianin bunga sepatu paling maksimum dengan nilai absorbansi sebesar 0,5094; dan (2) rendemen yang dihasilkan dari sampel kelopak bunga sepatu sebanyak 25 gram dengan waktu maserasi 24 jam pada $\lambda = 528$ nm sebesar 22,05% dan kadar antosianin 48,260 mg/25 gram bahan baku. Faktor ketiga, spektrum FTIR sebagaimana Gambar 3 menunjukkan bahwa ada kemiripan bilangan gelombang dari spektrum FTIR ekstrak kembang sepatu hasil ekstraksi dengan spektrum antosianin secara umum berdasarkan literatur (Riniati *et al.*, 2019). Dengan demikian ekstrak kembang sepatu dengan warna khas tersebut menunjukkan adanya senyawa antosianin. Oleh karena itu, berdasarkan kajian penelitian tersebut, metode maserasi merupakan metode yang efektif untuk mengekstraksi antosianin dari bunga sepatu.



Gambar 3. Spektrum FTIR Antosianin Berdasarkan Literatur (Chang *et al.*, 2013) dan Spektrum FTIR Berdasarkan Hasil Maserasi (Riniati *et al.*, 2019)

Pada tahap maserasi, mahkota bunga sepatu di ekstrak dengan merendam menggunakan pelarut etanol 96% selama kurang lebih 2 x 24 jam dalam botol yang berwarna gelap karena sifat antosianin yang relatif rentan terhadap panas. Pelarut etanol 96% dipilih sebagai pelarut ekstraksi karena etanol mampu melarutkan senyawa antosianin lebih banyak dibanding air, selektivitasnya lebih tinggi, tidak beracun, memiliki daya serap yang baik, dan mampu menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri (Damanis *et al.*, 2020). Hasil ekstraksi bunga sepatu yang diperoleh berupa larutan berwarna oren kecoklatan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sangadji *et al.* (2017) yang menemukan bahwa larutan berwarna oren kecoklatan diperoleh ketika pigmen antosianin bunga sepatu diekstraksi dengan metode maserasi. Hal ini dapat terjadi karena kandungan antosianin jenis pelargonidin berkontribusi dalam membantu pemberian warna oren, oren kemerahan, hingga oren kecoklatan.



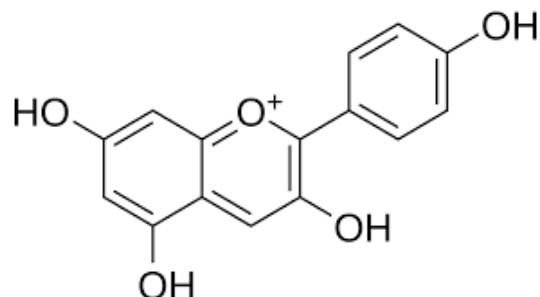
Gambar 4. Bunga Sepatu dan Hasil Ekstraksi Bunga Sepatu

Selanjutnya, dilakukan pengujian ekstrak antosianin yang direaksikan dengan boraks. Hal ini bertujuan untuk memastikan dan sebagai acuan bahwa ekstrak antosianin yang direaksikan dengan boraks akan memberikan indikator perubahan warna. Pada tahap ini, dilakukan dengan memasukkan enam tetes hasil ekstraksi ke dalam tabung reaksi dan menambahkan enam tetes larutan boraks (Perbandingan 1:1). Hasil

pengamatan perubahan warna larutan dapat diperhatikan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil pengamatan, ekstrak antosianin berwarna oren kecoklatan sebelum direaksikan dengan boraks dan berubah menjadi merah coklat gelap setelah direaksikan dengan boraks. Perubahan warna tersebut dapat menjadi indikator bahwa senyawa antosianin telah bereaksi dengan boraks. Hal ini sesuai dengan penelitian Delta (2020) yang menemukan bahwa senyawa antosianin pelargonidin bereaksi dengan senyawa boraks sehingga menghasilkan ekstrak berwarna coklat merah tua.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Perubahan Warna Ekstrak Bunga Sepatu dengan Boraks

Jenis ekstrak	Warna ekstrak sebelum direaksikan dengan boraks	Warna ekstrak setelah direaksikan dengan boraks	Dokumentasi
Antosianin bunga sepatu	Oren kecoklatan	Merah coklat gelap	



Gambar 5. Struktur Kimia Antosianin

Setelah dipastikan bahwa ekstrak bunga sepatu efektif dalam mendeteksi boraks sebagaimana gambar pada Tabel 1, maka ekstrak bunga sepatu dapat diabsorbsikan ke dalam kertas indikator. Jenis kertas yang digunakan adalah kertas saring kasar, berbentuk bulat, dan umum digunakan di laboratorium (Sumiati, 2019). Kertas saring ini terbuat dari bahan selulosa yang mempunyai tekstur permukaan kasar dan tipis sehingga memiliki daya serap yang baik, yang ditunjukkan dengan kepekatan warna yang terserap sempurna pada semua bagian kertas. Pengabsorbsian dilakukan dengan cara merendam kertas saring dalam ekstrak antosianin bunga sepatu selama 25 menit. Semakin lama waktu maka semakin pekat pula pewarnaan pada kertas indikator sebagai akibat dari meningkatnya nilai absorbansi karena semakin banyak zat antosianin yang terserap

sehingga meningkatkan sensitivitas kertas indikator (Kurniati, 2017). Sensivitas ini masih bisa lebih ditingkatkan lagi jika media berpori (kertas saring atau gelatin) telah diresapi reagen tertentu (Novitasari & Barik, 2018). Adapun fungsi utama penyerapan ekstrak pada kertas indikator adalah mempermudah penyimpanan dan pendekripsi senyawa boraks. Hasil pengabsorpsian ekstrak bunga sepatu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengabsorpsian Ekstrak Bunga Sepatu ke dalam Kertas Indikator

Jenis ekstrak	Warna kertas indikator sebelum diabsorbsikan	Dokumentasi	Warna kertas indikator setelah diabsorbsikan	Dokumentasi
Bunga sepatu	Putih		Merah muda sedikit keunguan	

Dokumentasi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kertas indikator hasil proses absorpsi berwarna merah muda sedikit keunguan. Warna yang diperoleh memang bergantung pada ukuran pori-pori dan lamanya waktu perendaman. Perendaman pada kertas saring selama 20 menit memberikan warna merah muda yang cerah (Novitasari & Barik, 2018), sedangkan kertas saring yang direndam selama 25 menit, memberikan warna merah muda yang cenderung sedikit keunguan sebagaimana hasil dalam penelitian ini. Sebagai kontrol, kertas saring yang sudah siap, diuji dengan penambahan boraks, dimana hasil uji positif menunjukkan terbentuk cincin ungu tua dengan dasar putih sebagaimana dokumentasi pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kertas Indikator dengan Boraks

Warna kertas indikator sebelum direaksikan dengan larutan boraks	Dokumentasi	Warna kertas indikator setelah direaksikan dengan larutan boraks	Dokumentasi
Merah muda sedikit keunguan		Terbentuk cincin ungu tua dengan dasar putih	

Sampel bakso yang telah dihaluskan dan dibuat larutan, diuji menggunakan kertas indikator dengan cara meneteskan enam tetes larutan sampel bakso ke atas permukaan kertas indikator. Adapun merk sampel bakso yang digunakan bervariasi dan diperoleh

secara acak dari pedagang kaki lima di Kelurahan Sekaran Kota Semarang. Hasil uji sampel bakso menggunakan kertas indikator disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Sampel Bakso Menggunakan Kertas Indikator

No.	Sampel bakso	Warna kertas indikator mula-mula	Warna kertas indikator setelah ditetes larutan sampel	Keterangan	Dokumentasi
1	Sampel A	Merah muda sedikit keunguan	Terbentuk cincin ungu pudar dengan dasar putih pudar	+	
2	Sampel B	Merah muda sedikit keunguan	Terbentuk cincin ungu tua dengan dasar putih	+++	
3	Sampel C	Merah muda sedikit keunguan	Terbentuk cincin ungu pudar dengan dasar putih pudar	+	
4	Sampel D	Merah muda sedikit keunguan	Terbentuk cincin ungu muda dengan dasar putih	++	
5	Sampel E	Merah muda sedikit keunguan	Terbentuk cincin ungu muda dengan dasar putih	++	

Keterangan:

+++ = kandungan boraks tinggi

++ = kandungan boraks sedang

+ = kandungan boraks rendah

Hasil pengamatan sebagaimana Tabel 4 menunjukkan bahwa pada semua kertas indikator terbentuk cincin putih pada tempat penetesan sampel bakso. Dari sini dapat disimpulkan jika semua sampel bakso positif mengandung boraks. Pelunturan warna kertas indikator dapat terjadi karena sifat basa lemah dari boraks (pH 9,15 – 9,20) yang memutuskan ikatan rangkap maupun ikatan tunggal pada rantai karbon dalam senyawa antosianin yang bersifat asam sehingga membentuk susunan rantai baru (Kurniawan *et al.*, 2022; Rahmawati, 2022). Apabila diidentifikasi dari perubahan warna yang terjadi, maka diperoleh data kualitatif sebagai berikut : (1) warna kertas indikator sampel A berubah yaitu membentuk cincin ungu pudar dengan dasar putih pudar, (2) kertas indikator sampel B membentuk cincin ungu tua dengan dasar putih, (3) kertas indikator sampel C juga berubah yaitu terbentuk cincin ungu pudar dengan dasar putih pudar, (4) kertas indikator sampel D terbentuk cincin ungu muda dengan dasar putih, dan (5) kertas indikator sampel E, warnanya berubah yaitu membentuk cincin ungu muda dengan dasar lingkaran berwarna putih. Semakin pudar warna yang dihasilkan, menunjukkan kadar boraks yang dikandung dalam sampel bakso semakin tinggi. Jadi, untuk data tersebut, dapat disimpulkan bahwa sampel bakso B mengandung boraks yang lebih tinggi dibandingkan dengan keempat sampel lainnya, diikuti sampel D dan E (kadar boraks sedang), serta terakhir sampel C dan A (kadar boraks rendah).

Pada akhirnya, senyawa boraks pada sampel bakso dapat terdeteksi dengan mudah menggunakan indikator bunga sepatu karena sifatnya yang basa akan bereaksi saat dicampurkan dengan senyawa antosianin yang bersifat asam. Hal tersebut ditunjukkan dengan berubahnya warna pada kertas indikator yang mulanya berwarna merah muda sedikit keunguan menjadi terbentuk cincin ungu tua dengan dasar warna putih. Dari hasil uji sampel yang telah diperoleh, kelima sampel bakso memang positif boraks namun kadar kandungan boraksnya berbeda. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan produsen dalam menambah boraks pada produk bakso mereka. Semakin banyak boraks yang ditambahkan dalam adonan bakso, maka ketika dideteksi dengan ekstrak antosianin bunga sepatu akan menghasilkan cincin ungu yang semakin tua dengan didasari warna putih yang jelas, begitu pula sebaliknya. Selain itu, menurut Suseno (2019) terdapat faktor yang mempengaruhi konsentrasi boraks pada bakso yaitu proses pemanasan atau perebusan. Semakin lama waktu perebusan bakso, maka semakin besar peluang larutnya boraks dalam kuah. Hal tersebut disebabkan karena kelarutan boraks semakin meningkat

seiring dengan meningkatnya suhu air yang digunakan untuk perebusan bakso.

Kandungan boraks yang terdapat dalam bakso jika dikonsumsi secara berlebihan akan mengganggu kesehatan. Hal ini selaras dengan Dwi *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa senyawa boraks dapat menyebabkan toksisitas sel jika dikonsumsi secara kontinyu yang akan menimbulkan gangguan kesehatan seperti diare, muncul ruam pada kulit, anemia, muntah, mengganggu kerja usus, dan kelainan saraf. Tidak hanya itu, mengkonsumsi boraks dapat menyebabkan efek yang lebih buruk yaitu rusaknya berbagai organ pencernaan (ginjal dan hati), keracunan, bahkan dapat menyebabkan kematian (Nasution *et al.*, 2018). Oleh karena itu, warga Kecamatan Gunungpati Semarang harus berhati-hati saat mengonsumsi bakso. Hal ini dapat dilakukan dengan menganalisis sampel secara kualitatif menggunakan bahan-bahan alami untuk mengetahui keberadaan boraks. Menurut Sepriyani *et al.* (2022), indikator alami tertentu seperti kunyit, bunga asoka, kulit buah naga, ubi ungu, bunga sepatu, bunga rosella, dan bunga telang dapat dimanfaatkan untuk analisis kualitatif boraks. Selain itu ada tidaknya kandungan boraks juga dapat dianalisis secara sederhana dengan melihat ciri-ciri fisik bakso dimana bakso yang mengandung boraks akan berwarna cenderung putih, lebih kenyal, aroma yang kurang alami, dan tidak lengket.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh sampel bakso teridentifikasi positif mengandung boraks dengan kadar yang bervariasi. Hasil ini menegaskan bahwa penggunaan bahan berbahaya dalam produk pangan masih marak terjadi di tingkat pedagang lokal. Indikator alami ekstrak bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*) terbukti efektif digunakan sebagai alat deteksi kualitatif karena perubahan warna yang dihasilkan jelas dan konsisten, sehingga dapat menjadi alternatif sederhana, murah, dan ramah lingkungan dalam mengidentifikasi boraks pada makanan. Secara praktis, temuan ini memiliki implikasi penting bagi masyarakat dan lembaga pengawas pangan. Masyarakat diharapkan lebih berhati-hati dalam memilih produk pangan dan mampu mengenali ciri fisik makanan yang aman. Bagi lembaga terkait, hasil ini dapat menjadi dasar untuk memperkuat upaya pengawasan, edukasi, dan penarikan produk pangan yang terbukti berbahaya, sekaligus mendorong pemanfaatan indikator alami sebagai metode deteksi cepat di lapangan. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan. Pertama, analisis yang dilakukan hanya bersifat kualitatif sehingga tidak dapat menunjukkan kadar boraks secara

pasti. Kedua, jumlah sampel yang terbatas hanya mewakili sebagian kecil dari pedagang bakso di wilayah penelitian, sehingga generalisasi temuan masih perlu hati-hati. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan menggunakan metode kuantitatif dengan jumlah sampel lebih luas serta membandingkan efektivitas berbagai indikator alami agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, D., & Ismiyati, I. (2015). Pengaruh konsentrasi pelarut pada proses ekstraksi antosianin dari bunga kembang sepatu. *Jurnal Konversi*, 4(2), 9-16. <https://doi.org/10.24853/konversi.4.2.9-16>
- Anindyajati, M., Dwiloka, B., & Al-Baari, A. (2022). Kekenyalan, kadar lemak, kadar protein dan mutu hedonik bakso daging kalkun (*Meleagris gallopavo*) berdasarkan potongan komersial karkas. *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2), 32-37. <https://doi.org/10.14710/jtp.2022.30119>
- Astuti, R. M. (2019). Kualitas bakso daging ayam hasil pemanfaatan putih telur limbah praktek mata kuliah pastry dan bakery sebagai bahan pengenyel alami ditinjau dari aspek inderawi. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga*, 7(1), 53-60.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2017). *Laporan Tahunan 2017 Badan Pengawas Obat dan Makanan RI*. Jakarta: Badan POM RI.
- Chakim, L., Dwiloka, B., & Kusrahayu, K. (2013). Tingkat kekenyalan, daya mengikat air, kadar air, dan kesukaan pada bakso daging sapi dengan substitusi jantung sapi. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 97-104.
- Chang, H., Kao, M. J., Chen, T. L., Chen, C. H., Cho, K. C., & Lai, X. R. (2013). Characterization of natural dye extracted from wormwood and purple cabbage for dye-sensitized solar cells. *International Journal of Photoenergy*, 2013, 1-8. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/159502>
- Damanis, F. V., Wewengkang, D. S., & Antasionasti, I. (2020). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol *Ascidian Herdmania Momus* dengan metode DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmaccon*, 9(3), 464-469. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30033>
- Delta, D. (2020). Pemanfaatan ekstrak bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*) sebagai pendekripsi boraks pada tahu. *Jurnal Kesehatan Luwu Raya*, 7(1), 44-49.
- Dwi, T. D. W., Ni'mah, A. U., Nurwakhidah, R., & Amelia, R. N. (2023). Ekstraksi antosianin bunga telang (*Clitoria Ternatea L.*) sebagai indikator kualitatif boraks pada sampel kerupuk di Kecamatan Gunungpati. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 5(1), 37-49.
- Efrilia, M., Prayoga, T., & Mekasari, N. (2016). Identifikasi boraks dalam bakso di kelurahan bahagia Bekasi Utara Jawa Barat dengan metode analisa kualitatif. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 1(1), 112-120.
- Faoziyah, A. R., Agustina, L. T., & Wijaya, T. H. (2019). Analisis kandungan boraks dan formalin pada bakso dan cilok di wilayah Cilacap Kota. *Pharmaqueous: Jurnal*

- Ilmiah Kefarmasian, 1(1), 65-70. <https://doi.org/10.36760/jp.v1i1.22>*
- Hartati, F. K. (2017). Analisis boraks dengan cepat, mudah, dan murah. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, 2(1), 33-37.
- Hasranti, H., Nururrahmah, N., & Nurasia, N. (2017). Pemanfaatan ekstrak bawang merah dan asam asetat sebagai pengawet alami bakso. *Dinamika*, 7(1), 9-30.
- Herlambang, F. P., Lastriyanto, A., & Ahmad, A. M. (2019). Karakteristik fisik dan uji organoleptik produk bakso tepung singkong sebagai substitusi tepung tapioka. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 7(3), 253-258.
- Indriani, A. D. I. A. D., & Suwita, I. K. S. I. K. (2018). Food safety of yellow wet noodles (boraks content, formalin, methanyl yellow) in several traditional market Malang City. *Jurnal Gizi KH*, 1(1), 42-51.
- Kresnadipaya, D. & Dwi, L. (2017). Penentuan kadar boraks pada kurma dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Wiayata*, 4(1), 23-30.
- Kurniawan, D., Pramaningsih, V., Rusdi, R., & Lesmana, O. D. (2022). The anthocyanins absorption of grapes (*Vitis vinifera*) on filter paper whatmann No. 41 and whatmann No. 42 for identification of borax. *Jurnal Kesehatan Lingkungan: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 19(2), 203-210.
- Kurniati, T. (2017). Pengujian zat warna dari ekstrak buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) dan cengkodok (*Melastomas malabathricum*) sebagai indikator alami. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 5(1), 133-138.
- Kusnadi, D.C., V.P. Bintoro, dan A.N Al-Baarri. 2012. Daya ikat air, tingkat kekenyalan dan kadar protein pada bakso kombinasi daging sapi dan daging kelinci. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(2), 28-31. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2023.v12.i3.pp154-159>
- Muthi'ah, S. N., & A'yun, Q. (2021). Analisis kandungan boraks pada makanan menggunakan bahan alami kunyit. *BIO-SAINS: Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(1), 13-18.
- Nasution, H., Alfayed, M., Siti, F., Ulfa, R., & Mardhatila, A. (2018). Analisa kadar formalin dan boraks pada tahu dari produsen tahu di lima (5) Kecamatan di Kota Pekanbaru. *Photon: Jurnal Sains dan Kesehatan*, 8(2), 37-44. <https://doi.org/10.37859/jp.v8i2.714>
- Novitasari, A. E., & Barik, Z. A. (2018). Pemanfaatan ekstrak antosianin dari bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*) sebagai indikator untuk identifikasi boraks. *Jurnal Sains*, 8(16), 8-15.
- Permenkes. (2012). *Permenkes No 33 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Makanan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Pramuditya, G. & S.S. Yuwono. 2014. Penentuan atribut mutu tekstur bakso sebagai syarat tambahan dalam sni dan pengaruh lama pemanasan terhadap tekstur bakso. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 200-209.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D. (2018). Antosianin dan pemanfaatannya. *Cakra Kimia: Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*, 6(2), 79-97.
- Purnama, R. (2021). Efektivitas penggunaan ekstrak antosianin tanaman bunga kembang

- sepatu untuk mendeteksi boraks pada bakso. *Jurnal Delima Harapan*, 8(2), 21-25. <https://doi.org/10.31935/delima.v8i2.126>
- Purwanti, A., Mujianto, B., & Fajrunni'mah, R. (2022). Identifikasi boraks pada roti murah di warung Kelurahan Jatirahayu Pondok Melati Bekasi. *Ahmar Metastasis Health Journal*, 2(1), 8-15. <https://doi.org/10.53770/amhj.v2i1.98>
- Rahmawati, J. A. (2022). Identifikasi boraks menggunakan carbon nanodots dari kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 11(2), 1-8.
- Rika, D.N., Tahuk, P.K., & Kia, K.W. (2019). Pengaruh penggunaan beberapa pakan sumber energi terhadap komposisi kimia daging kambing kacang jantan yang digemukkan. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 1(1), 32-39. <https://doi.org/10.32938/jtast.v1i1.299>
- Riniati, R., Sularasa, A., & Febrianto, A. D. (2019). Ekstraksi kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*) menggunakan pelarut metanol dengan metode sokletasi untuk indikator titrasi asam basa. *Indonesian Journal of Chemical Analysis (IJCA)*, 2(01), 34-40. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol2.iss1.art5>
- Sangadji, I., Rijal, M., & Kusuma, Y. A. (2017). Kandungan antosianin di dalam mahkota bunga beberapa tanaman hias. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 6(2), 118-128.
- Santi, A. U. P. (2018). Analisis kandungan zat pengawet boraks pada jajanan sekolah di SD N Serua Indah 1 Kota Ciputat. *Holistika: Jurnal Ilmiah PGSD*, 1(1), 57-62.
- Saputrayadi, A., Asmawati, A., Marianah, M., & Suwati, S. (2019). Analisis kandungan boraks dan formalin pada beberapa pedagang bakso di Kota Mataram. *Jurnal Agrotek Ummat*, 5(2), 107-116.
- Sepriyani, H., Elfia, M., & Fitriani, E. (2022). Identifikasi boraks dengan indikator alami ekstrak bunga asoka (*Ixora paludosa*). *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 1(2), 116-119. <https://doi.org/10.47233/jppie.v1i2.610>
- Setyawati, R., & Daryanti, I. (2020). Identifikasi boraks menggunakan ekstrak ubi jalar. *Jurnal Syntax Transformation*, 1(5), 162–165. <https://doi.org/10.46799/jurnal%20syntax%20transformation.v1i5.75>
- Simpus. (2005). *Bahaya boraks: Pengantar teknologi pangan*. Jakarta: Intisari Pustaka Utama.
- Suhanda, R. (2012). Higiene sanitasi pengolahan dan analisa boraks pada bubur ayam yang dijual di Kecamatan Medan Sunggal Tahun 2012. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara.
- Sumiati, S. (2019). Kertas indikator asam basa dari ekstrak etanol rimpang tanaman temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb.*). *Integrated Lab Journal*, 7(2), 119-131.
- Suseno, D. (2019). Analisis kualitatif dan kuantitatif kandungan boraks pada bakso menggunakan kertas turmerik, FT-IR spektrometer dan spektrofotometer Uv-Vis. *Indonesia Journal of Halal*, 2(1), 1-9. <https://doi.org/10.14710/dimj.v%25vi%25i.4968>
- Yuliantini, A., & Rahmawati, W. (2019). Analisis kualitatif boraks dalam bakso dengan

indikator alami ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea L.*). *Sainstech Farma*, 12(1), 13-16. <https://doi.org/10.37277/sfj.v12i1.411>