

EKSTRAKSI ANTOSIANIN BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L.*) SEBAGAI INDIKATOR KUALITATIF BORAKS PADA SAMPEL KERUPUK DI KECAMATAN GUNUNGPATI

*ANTHOCIANIN EXTRACTION OF TELANG FLOWER (*Clitoria ternatea L.*) AS A QUALITATIVE INDICATOR OF BORAX IN CRUSHES SAMPLES IN GUNUNGPATI DISTRICT*

Tiara Dwi Wulandari¹, Ardiana Ulfatun Ni'mah², Rizka Nurwakhidah³, Rizki Nor Amelia⁴

^{1, 2, 3, 4}Pendidikan IPA, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 50229, Indonesia.

DOI: [10.20414/spin.v5i1.6710](https://doi.org/10.20414/spin.v5i1.6710)

History Article

Accepted:
Januari 24, 2023
reviewed:
June 06, 2023
Published:
June 30, 2023

Kata Kunci:
boraks, bunga telang,
kerupuk

Keywords:
borax, butterfly pea flowers, crackers

© 2023 CC:BY

ABSTRAK

Kerupuk adalah salah satu pelengkap makanan favorit di Indonesia selain sambal. Untuk meningkatkan tekstur padat, menjaga kerenyahan, dan meningkatkan daya simpan kerupuk, produsen kerupuk seringkali menggunakan boraks. Padahal boraks dalam peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia dinyatakan sebagai bahan berbahaya dan beracun, dan dilarang untuk digunakan dalam pembuatan makanan. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan boraks pada sampel kerupuk yang beredar di Kecamatan Gunungpati Semarang menggunakan ekstrak bunga telang. Metode yang digunakan adalah analisis kualitatif dengan melihat perubahan warna larutan. Hasil uji menunjukkan jika semua sampel kerupuk positif mengandung boraks yang ditunjukkan adanya perubahan larutan bunga telang dan sampel yang awalnya berwarna biru menjadi hijau. Hal ini menandakan bahwa kerupuk tersebut tidak layak untuk dikonsumsi karena boraks bersifat toksik bagi tubuh sehingga akan menimbulkan efek negatif seperti muntah, diare, pusing, kerusakan organ tubuh, bahkan mengakibatkan kematian.

ABSTRACT

Crackers are one of Indonesia's favorite food accompaniments, besides chili sauce. To improve the solid texture, maintain crispness, and increase the shelf life of crackers, cracker manufacturers often use borax. Whereas borax, in the regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia, is stated as a hazardous and toxic material and is prohibited for use in food manufacture. Therefore, this study aims to identify the borax content in samples of crackers circulating at Gunungpati District, Semarang, using butterfly pea flower extract. The method used is qualitative analysis by looking at the color change of the solution. The test results showed that all positive cracker samples contained borax, which indicated a change in the butterfly pea flower solution, and the samples that were initially blue turned green. This indicates that the crackers are not suitable for consumption because borax is toxic to the body and will cause negative effects such as vomiting, diarrhea, dizziness, organ damage, and even death.

How to Cite

Wulandari, T. D., 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.

*Correspondence Author:

Email: tiaradwiwulandari@students.unnes.ac.id

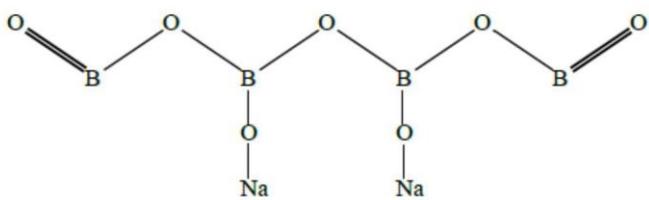
PENDAHULUAN

Makanan merupakan kebutuhan pokok yang diperlukan manusia setiap harinya (Lestari, dkk., 018). Berbagai jenis makanan saat ini telah berkembang beraneka ragam, minat masyarakat dalam konsumsi makanan pun juga berubah. Untuk menarik minat konsumen tersebut biasanya produsen menggunakan Bahan Tambahan Pangan (BTP) atau disebut juga zat aditif (Hastuti & Rusita, 2020). Zat aditif ialah bahan yang sengaja ditambahkan pada olahan pangan dengan tujuan tertentu seperti untuk meningkatkan kualitas pangan, meningkatkan daya tahan pangan, rasa, tekstur, aroma, tampilan, dan lain sebagainya (Emilia, dkk., 2020). Penggunaan zat aditif ini perlu diperhatikan jumlahnya agar sesuai dengan standar keamanan pangan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 86 Tahun 2019, keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia, serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi. Aspek keamanan pangan tidak hanya dipengaruhi oleh bahan atau komponen utama penyusun pangan, tetapi bahan tambahan pangan juga merupakan unsur yang mempengaruhi sifat atau bentuk pangan (Royani & Fitriana, 2021).

Upaya keamanan pangan dilaksanakan dengan pembentukan

peraturan terhadap bahan tambahan pangan, salah satunya adalah Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2012 pasal 75 ayat 1 yang melarang menggunakan bahan apapun sebagai bahan tambahan pangan yang dinyatakan terlarang atau melampaui ambang batas sebagai bahan tambahan pangan (Adriani & Zarwinda, 2019). Akan tetapi, banyak produsen yang menggunakan bahan tambahan pangan tanpa memperhatikan jumlah atau kadarnya bahkan sengaja menambahkan zat yang dilarang untuk digunakan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 722/MenKes/Per/IX/1988, BTP ada yang dilarang untuk digunakan dalam makanan diantaranya formalin, boraks, rhodamin B, dan methanyl yellow. Boraks merupakan salah satu bahan tambahan makanan yang dilarang digunakan dalam pangan tetapi masih sering disalahgunakan (Yuliantini & Rahmawati, 2019).

Boraks merupakan senyawa turunan dari jenis logam yang memiliki nama kimia Natrium Tetraborat dengan rumus kimia $\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4]8\text{H}_2\text{O}$. Boraks umumnya padat, berbentuk kristal-kristal heksagonal yang berwarna putih, lunak, tidak memiliki bau, dan bersifat stabil pada suhu kamar (Juwita, dkk., 2021). Boraks mudah ditemukan di danau asin dengan tanah yang bersifat basa. Titik lebur boraks berada pada suhu 2275 °C, boraks mudah larut dalam air dan tidak larut dalam eter. Struktur kimia boraks dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur kimia boraks

Boraks pada industri furnitur digunakan untuk menjaga kualitas kayu, untuk campuran dalam pembuatan gelas, hingga bahan baku pembuatan salep. Peraturan Menteri Kesehatan RI Tahun 2012 melarang penggunaan boraks dalam produk pangan karena mampu menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan. Konsumsi olahan pangan yang mengandung boraks dengan dosis tinggi, yaitu sekitar 10-20 g/kg berat badan orang dewasa atau 5 gr/kg berat badan anak-anak dapat menimbulkan keracunan bahkan mengakibatkan kematian (Erniati, 2017), sedangkan pada dosis rendah dapat memicu pertumbuhan sel-sel kanker (Tubagus, 2013). Disamping itu, menurut Aryani dan Widyatara (2018) kandungan boraks dari konsumsi olahan pangan dengan jumlah yang banyak dapat meningkatkan resiko gangguan otak, hati, dan ginjal.

Akan tetapi, sebagian produsen sengaja menambahkan boraks diantaranya dalam kerupuk, mie, bakso, dan olahan makanan lainnya. Dalam pembuatan kerupuk, penggunaan boraks untuk memberi tekstur padat, menambah rasa gurih, meningkatkan kerenyahan kerupuk, dan menambah daya simpan kerupuk menjadi lebih lama (Samsuar, dkk., 2018.). Hal tersebut menunjukkan perlunya identifikasi kandungan boraks dalam makanan, seperti kerupuk. Terdapat beragam metode identifikasi kandungan boraks dalam makanan misalnya titrasi volumetrik, spektrofotometri, atau uji nyala api (Hartati, 2017). Hasil identifikasi

yang dilakukan pada penelitian terdahulu di Surabaya adalah rata-rata kerupuk yang dijual di pasaran menggunakan bahan pengawet boraks (Trisdayanti, 2022). Beberapa penelitian lain seperti yang dilakukan oleh Azmi, dkk. (2018); Samsuar, dkk. (2018); dan Juwita, dkk. (2021) juga menyebutkan bahwa uji kandungan boraks pada kerupuk memperoleh hasil positif dengan kadar yang berbeda-beda.

Salah satu kandungan bahan alami yang dapat digunakan sebagai indikator kualitatif boraks adalah antosianin. Antosianin dapat ditemukan dengan mudah pada tanaman hias seperti bunga mawar, bunga kembang sepatu (Sangadji, dkk., 2017) dan bunga telang (Yuliantini & Rahmawati, 2018). Pada bunga telang yang diekstraksi dengan pelarut asam tartrat terdeteksi kandungan antosianin sebesar 820 ppm (Hartono, 2013). Oleh sebab itu, bunga telang sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional atau pewarna alami (Lijion, dkk., 2017). Bunga telang (*Clitoria ternatea L* atau *butterfly pea*) dipilih sebagai indikator kualitatif karena memiliki sensitivitas deteksi yang tinggi dibanding bahan alami lainnya (Yuliantini & Rahmawati, 2018) dan dapat mendeteksi kandungan boraks dalam makanan dengan mudah dan dalam waktu yang singkat, dengan ditandai adanya perubahan warna. Pada bunga telang, jika sampel positif mengandung boraks, maka akan terjadi perubahan warna dari biru menjadi hijau (Trisdayanti, 2022).

Tingginya konsumsi kerupuk masyarakat serta banyaknya kerupuk olahan yang beredar di kecamatan Gunungpati Semarang terutama sekolah-sekolah, perumahan, pasar, warung, dan lain-lain dicurigai mengandung boraks sebab warna yang kontras dan tekstur yang terlalu mengembang. Jika hal ini ternyata benar maka akan sangat membahayakan masyarakat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan boraks dalam berbagai macam kerupuk yang beredar di kecamatan Gunungpati Semarang.

METODE

Alat dan Bahan

Pada uji kandungan boraks ini memerlukan larutan ekstrak bunga telang sebagai indikator. Alat yang digunakan dalam pembuatan larutan ekstrak bunga telang adalah timbangan digital, talenan, pisau, gelas ukur, saringan, dan botol berwarna gelap untuk menyimpan larutan. Bahan yang diperlukan adalah bunga telang sebanyak 10 gram dan etanol 96% 50 mL Adapun pada pelaksanaan uji boraks menggunakan alat diantaranya wadah untuk sampel sebanyak 6 buah, sendok, penumbuk, dan pipet tetes. Bahan yang diperlukan adalah larutan ekstrak bunga telang, air, dan 5 variasi kerupuk yaitu kerupuk beras variasi 1, kerupuk beras variasi 2, kerupuk beras variasi 3, kerupuk terigu, dan kerupuk kedelai. Metode pengambilan sampel yaitu metode *purposive sampling* dimana pemilihan sampel tidak dilakukan secara random. Sampel kerupuk yang diambil bercirikan ukuran yang besar berwarna kekuningan sampai kecoklatan. Bentuk dan ukuran kerupuk yang mengembang dengan besar diduga telah dicampur boraks pada adonannya sehingga kerupuk dapat berukuran besar.

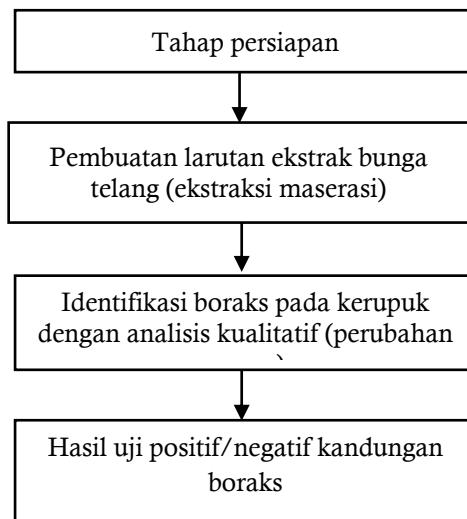
Prosedur Kerja

Pembuatan Larutan Ekstrak Bunga Telang

Metode ekstraksi yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak bunga telang adalah metode maserasi. Mula-mula mahkota dan mangkuk bunga telang yang berada di bagian bawah dihilangkan dan dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil. Selanjutnya, menimbang bunga telang sebanyak 10 gram dan menambahkan 50 mL etanol 96%. Kemudian menyimpan larutan dalam botol yang berwarna gelap untuk menghindari paparan sinar matahari secara langsung selama 24 jam. Setelah itu, menyaring ekstrak untuk memisahkan filtrat dan residu dari bunga.

Identifikasi Boraks pada Kerupuk

Langkah yang dilakukan dalam identifikasi boraks pada kerupuk adalah menghaluskan masing-masing sampel kerupuk dan melarutkannya menggunakan air. Lalu menyiapkan 6 wadah, wadah 1 untuk kontrol (terdiri dari larutan boraks) dan wadah 1 sampai 5 untuk sampel kerupuk. Kemudian meneteskan 1 mL ekstrak bunga telang pada masing-masing wadah. Menambahkan 2 mL larutan boraks ke wadah 1, boraks yang digunakan adalah bleng (bahan tambahan jenis boraks dalam pembuatan kerupuk). Mengulangi langkah yang sama untuk masing-masing sampel kerupuk. Dalam uji kandungan boraks perlu waktu selama 30 menit untuk mengetahui hasilnya. Apabila terjadi perubahan warna larutan yang semula berwarna biru menjadi berwarna hijau maka kerupuk mengandung boraks. Jika tidak terjadi perubahan warna maka kerupuk tidak mengandung boraks. Adapun diagram alir setiap tahap pengujian kandungan boraks kerupuk dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 2. Diagram alir tahap identifikasi kandungan boraks dalam sampel kerupuk**

HASIL DAN PEMBAHASAN

Boraks termasuk dalam bahan pengawet buatan yang penggunaannya dilarang di bidang industri pangan, terutama untuk memproduksi makanan (Lestari, dkk., 2021). Akan tetapi, saat ini masih sering dijumpai makanan yang mengandung boraks salah satunya pada kerupuk. Penggunaan boraks pada kerupuk ditemui pada produksi skala rumahan, yaitu kerupuk nasi atau kerupuk puli, kerupuk pati, dan kerupuk ikan (Anngela, dkk., 2021). Kerupuk produksi rumahan umumnya memiliki daya simpan yang

relatif singkat setelah digoreng dan memerlukan proses pengeringan yang lama akibat ketebalan kerupuk tidak merata akibatnya kerupuk yang dihasilkan tidak kenyal, sehingga perlu ditambahkan pengawet boraks. Sebelum melakukan uji analisis kandungan boraks, dilakukan uji organoleptik. Uji ini merupakan sebuah pengujian yang menggunakan indera manusia untuk mengukur daya penerimaan suatu produk. Hasil uji organoleptik dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji organoleptik sampel

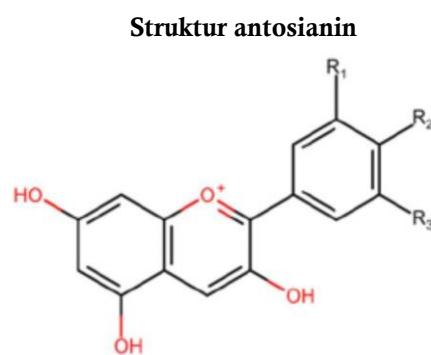
No.	Jenis Sampel	Foto	Fisik Kerupuk	
1.	Kerupuk beras variasi 1		Tekstur Warna Rasa	Rekat dan mengembang Putih kekuningan Gurih dan getir
2.	Kerupuk beras variasi 2		Tekstur Warna Rasa	Rekat dan mengembang Coklat keemasan Gurih dan getir
3.	Kerupuk beras variasi 3		Tekstur Warna Rasa	Rekat dan mengembang Putih kekuningan Gurih dan getir

No.	Jenis Sampel	Foto	Fisik Kerupuk		
4.	Kerupuk terigu		Tekstur	Rekat dan mengembang	
			Warna	Putih kekuningan	
			Rasa	Gurih dan getir	
5.	Kerupuk kedelai		Tekstur	Rekat dan mengembang	
			Warna	Kuning keemasan	
			Rasa	Gurih dan getir	

Uji organoleptik digunakan sebagai dugaan awal terhadap kandungan boraks dalam sampel. Berdasarkan pengujian diperoleh hasil bahwa kelima sampel kerupuk memiliki tekstur yang rekat atau tidak mudah berubah menjadi potongan-potongan kecil, renyah, serta sangat mengembang. Hal ini kemungkinan besar karena penggunaan boraks. Menurut Azmi, dkk (2018) kerupuk yang menggunakan boraks biasanya terlihat padat dan sangat mengembang. Adapun warna dari kelima sampel beragam, mulai dari putih kekuningan hingga kecoklatan. Disamping itu, kelima sampel memiliki rasa yang sama yaitu gurih di lidah dan meninggalkan rasa getir ketika ditelan. Penggunaan boraks dapat mempengaruhi rasa yaitu lebih gurih (Azmi, dkk., 2018).

Bunga telang memiliki banyak nama yang berbeda di setiap daerah di Indonesia,

seperti bunga biru, bunga kelentit, dan bunga telang (Sumatera); kembang teleng dan menteleng (Jawa); bunga talang dan bunga temen rekeng (Sulawesi); serta dama seyamagulele (Maluku) (Budiasih, 2017). Bunga telang memiliki kandungan senyawa antosianin pada bagian bunganya. Antosianin merupakan zat warna alami dari golongan flavonoid dengan tiga atom karbon yang diikat oleh sebuah atom oksigen untuk menghubungkan dua cincin aromatik benzene (C_6H_6) di dalam struktur utamanya, berasal dari bahasa Yunani yang berarti bunga biru (Hambali & Noermansyah, 2015). Secara kimia, antosianin merupakan turunan suatu struktur aromatik tunggal yaitu sianidin yang strukturnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Antosianidin	R1	R2	R3	MW
Pelargonidin	H	OH	H	271
Cyanidin	OH	OH	H	287
Delphinidin	OH	OH	OH	303
Peonidin	OMe	OH	H	301
Petunidin	OMe	OH	OH	317

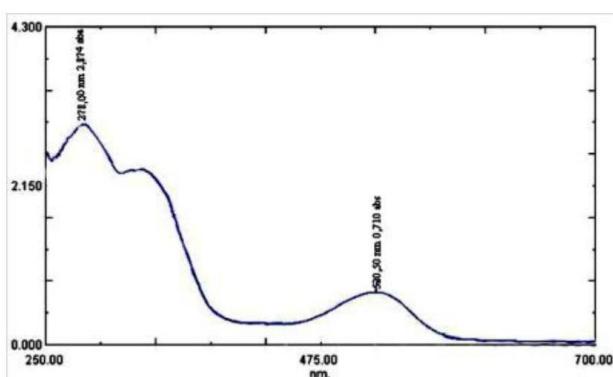
Gambar 3. Struktur kimia antosianin

Gugus kromofor dan tipe gula yang terikat pada antosianin menyebabkan absorpsi cahaya pada antosianin dari spektrum UV-Vis. Adanya ikatan rangkap

terkonjugasi pada gugus kromofor yang terdapat dalam struktur antosianin membuat antosianin dapat menyerap cahaya pada daerah sinar tampak sehingga

memungkinkan analisis pigmen tersebut secara spektroskopi. Makin banyak dan panjang susunan ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur antosianin, warna yang dihasilkan pada tanaman akan semakin kuat dan mengakibatkan penyerapan cahaya UV-Vis terjadi pada panjang gelombang yang lebih panjang. Hal ini disebabkan energi yang diperlukan untuk mengalami transisi pada ikatan rangkap terkonjugasi makin kecil sehingga absorpsi akan semakin bergeser ke panjang gelombang yang lebih besar (Monica, dkk.,

2013). Antosianin secara spesifik dapat menyerap cahaya pada daerah serapan ultraviolet (UV) sampai violet, tetapi lebih kuat pada daerah tampak dari spektrum. Antosianin terserap pada panjang gelombang 250-700 nm, dengan 2 puncak sebagai gugus gula (glikon) di panjang gelombang sekitar 278 nm, dan puncak utama sebagai antosianin (aglikon) di sekitar panjang gelombang 490-535 nm (Mahmudatussa'adah, dkk., 2014). Spektra antosianin dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pola spektra antosianin dengan gugus gula

Kandungan antosianin pada bunga telang memiliki kadar yang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa jenis bunga lain. Destiana, dkk (2021) membandingkan kandungan antosianin dari beberapa tumbuhan dengan metode ekstraksi maserasi dan didapatkan hasil bahwa kandungan antosianin bunga telang 172,833 mg/100g; mawar 3,180 mg/100g; bunga mekar pukul empat 3,910 mg/100g; dan rosella 4,755 mg/100g. Ekstrak bunga telang dapat dimanfaatkan sebagai indikator boraks karena mengandung senyawa antosianin, dimana senyawa tersebut telah teruji efektif dalam mengidentifikasi senyawa boraks (Novitasari & Barik, 2018). Pada penelitian ini, bunga telang diekstraksi dengan metode maserasi (cara dingin) sebab senyawa

antosianin mudah terdegradasi jika dipanaskan atau tidak stabil pada suhu tinggi (Marpaung, dkk., 2012). Dikarenakan antosianin merupakan senyawa polar, sehingga untuk mengekstrak senyawa tersebut dibutuhkan pelarut polar juga, misalnya etanol. Etanol dipilih karena selain mudah diperoleh, etanol juga lebih stabil dibandingkan dengan pelarut polar lainnya, tingkat toksisitasnya rendah (Yuliantini & Rahmawati, 2019), serta memberikan kadar antosianin yang tinggi karena maserasi dengan etanol selama 40-70 menit diperoleh kadar antosianin sebesar 132,76 ppm (Pham, dkk., 2019). Adapun larutan ekstrak bunga telang disajikan pada Gambar 3 dan hasil identifikasi didapatkan data dari masing-masing sampel yang ditunjukkan pada Tabel 2.

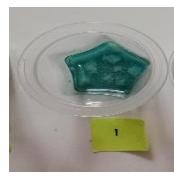
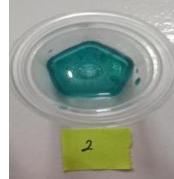


Gambar 3. Bunga telang dan larutan ekstrak bunga telang

Hasil uji kualitatif menunjukkan jika semua sampel kerupuk mengandung boraks. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perubahan warna sampel ketika diteteskan dengan larutan ekstrak bunga telang dari yang mulanya biru menjadi hijau. Berdasarkan pengamatan visual pada larutan kontrol dan sampel didapatkan hasil bahwa pada sampel 1 yang merupakan kontrol mengalami perubahan warna yang pekat karena kandungan boraks dalam larutan lebih banyak, sedangkan pada sampel 2-5 mengalami perubahan warna yang hampir sama. Hal ini menunjukkan kandungan boraks dalam sampel relatif

sama. Perubahan warna pada sampel tersebut terjadi karena reaksi antara senyawa antosianin bunga telang yang mampu mendeteksi senyawa kimia pengawet seperti boraks dalam makanan mulai dari 0,5% (Trisdayanti, 2022). Hal ini sejalan dengan penelitian Safitri & Susanti (2023) yang melakukan pengamatan perubahan warna pada ekstrak bunga telang yang diberi Natrium Borat dengan variasi 0,00 % m/v hingga 2,00 % m/v didapatkan hasil bahwa terjadi perubahan warna secara signifikan pada larutan 0,50 % m/v hingga 2,0 % m/v.

Tabel 2. Hasil uji kualitatif ekstrak bunga telang

No.	Sampel	Hasil Uji Kualitatif	Dokumentasi Sampel
1.	Larutan boraks	++	
2.	Kerupuk beras variasi 1	+	
3.	Kerupuk beras variasi 2	+	
4.	Kerupuk beras variasi 3	+	

5.	Kerupuk terigu	+	
6.	Kerupuk kedelai	+	

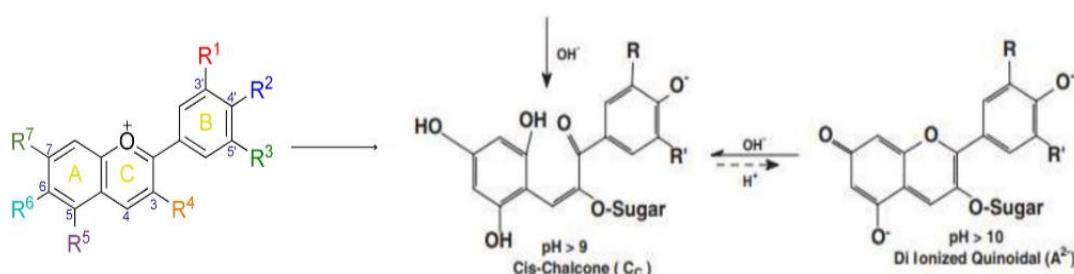
Keterangan:

++ = kandungan boraks tinggi

+ = kandungan boraks lebih rendah

Boraks termasuk dalam basa lemah yang memiliki pH 9,15-9,20 (Setyawati & Daryanti, 2020). Kondisi ini akan mempengaruhi senyawa antosianin untuk berubah warna. Stabilitas antioksidan dapat berubah oleh faktor lingkungan seperti kadar oksigen, intensitas cahaya, pH, dan suhu. Pada senyawa antosianin yang terkandung dalam bunga rosella cenderung tidak stabil pada larutan yang netral atau basa. Pada kondisi asam memiliki daya kelarutan lebih besar (Giuliana, dkk., 2015). Dalam suasana basa, antosianin akan mengalami perubahan warna menjadi kehijau-hijauan. Menurut Meganingtyas

dan Alauhdin (2020) antosianin dapat ditemukan dalam bahan alam dengan pigmen berbeda-beda yang memiliki kemampuan mampu berubah warna pada kondisi asam atau basa. Antosianin diketahui akan berubah warna menjadi merah apabila dalam kondisi asam dan dalam suasana basa akan berubah warna menjadi hijau. Sedangkan pada kondisi lebih asam, antosianin dapat bertransformasi menjadi dua molekul yang berbeda warna, yaitu kuning dan tidak berwarna dengan membentuk lebih banyak variasi (Fitriah, dkk., 2020).



Gambar 4. Reaksi kimia antosianin terhadap perubahan pH

Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian Trisdayanti (2022) bahwa bunga telang dapat digunakan sebagai indikator keberadaan boraks pada kerupuk puli, antosianin termasuk senyawa yang bersifat amfoter (mampu bereaksi dalam suasana asam atau basa). Antosianin lebih stabil

dalam kondisi asam dibandingkan dalam kondisi basa sehingga akan terjadi perubahan warna dari biru menjadi kehijauan. Berdasarkan penelitian tersebut, tiga dari delapan sampel kerupuk positif mengandung boraks. Selain berbentuk ekstrak, identifikasi boraks

dapat menggunakan kertas uji bunga telang (Arviani, 2019).

Kandungan boraks dalam kerupuk akan menimbulkan efek berbahaya bagi tubuh apabila dikonsumsi terlebih dengan jumlah yang banyak. Boraks mengakibatkan toksitas sel jika dikonsumsi secara terus-menerus selama kurun waktu cukup lama sehingga dapat menimbulkan gangguan seperti anoreksia, muntah, diare, turunnya berat badan, munculnya ruam pada kulit, amenia, mengganggu kerja usus, bahkan gangguan mental depresi dan kelainan saraf. Efek lebih buruk yang ditimbulkan ialah rusaknya saluran juga organ pencernaan seperti hati dan ginjal, saluran pernafasan, keracunan, hingga berujung pada kematian mendadak (Nasution, dkk., 2018).

SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa bunga telang dapat digunakan sebagai indikator kualitatif dalam identifikasi boraks, dimana keseluruhan sampel kerupuk yang diuji positif mengandung boraks. Oleh sebab itu, masyarakat di sekitar Kecamatan Gunungpati Semarang hendaknya lebih berhati-hati dalam memilih kerupuk untuk dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, A., & Zarwinda, I. (2019). Pendidikan untuk Masyarakat tentang Bahaya Pewarna Melalui Publikasi Hasil Analisis Kualitatif Pewarna Sintetis dalam Saus. *Jurnal Serambi Ilmu*, 20(2), 217-237.
<https://doi.org/10.32672/si.v20i2.1455>
- Anngela, O., Muadifah, A., & Nugraha, D. P. (2021). Validasi Metode Penetapan Kadar Boraks pada Kerupuk Puli Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis: Validation of Methods of Borax

- Concentrations Determination in Puli Crackers Using a UV-Vis Spectrophotometer. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(4), 375-381.
<https://doi.org/10.25026/jsk.v3i4.258>
- Aryani, T., & Widayantara, A. B. (2018). Analisis Kandungan Boraks pada Makanan Olahan yang Dipasarkan di Sekitar Kampus. *Jurnal Riset Kesehatan*, 7(2), 106-109.
<https://doi.org/10.31983/jrk.v7i2.3590>
- Azmi, A. R., Masri, M., & Rasyid, R. (2018). Uji Kualitatif Boraks Pada Beberapa Produk Kerupuk Ikan Yang Dijual Di Kota Padang Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(4), 521-525.
<https://doi.org/10.25077/jka.v7i4.911>
- Destiana, I. D., Romalasari, A., & Kurnia, N. (2021). The Effects of Extraction Period Toward Anthocyanin Levels of Blue Pea Vine (*Clitoria ternatea*) Extract Using Maceration Method. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 22(4), 284-293.
<https://doi.org/10.24036/eksakta/vol22-iss4/267>
- Emilia, I., Setiawan, A. A., Putri, Y. P., Marmaini, M., Rosanti, D., Warsari, D., & Haziza, N. (2020). Pengenalan Zat Aditif pada Makanan dan Dampaknya terhadap Kesehatan di SMA Negeri I Belimbang Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 26(2), 65-68.
<http://dx.doi.org/10.24114/jpkm.v26i2.15510>
- Erniati, E. (2017). Level of Education, Knowledge, Attitude Sellers Meatballs and Borax Used in Meatballs in Lemahputro III

- Elementary School. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2), 209-216. <http://dx.doi.org/10.20473/jkl.v9i2.2017.209-216>
- Fitriah, N., Syafari, S., & Mardani, M. (2020). Analisa Perbedaan Indikator Asam dan Basa Menggunakan Variasi Ekstrak Bunga (Mawar, Kembang Sepatu, Bougenville). *Jurnal Sains dan Teknologi Reaksi*, 18(01). <http://dx.doi.org/10.30811/jstr.v18i01.2104>
- Giuliana, F. E., Ardana, M., & Rusli, R. (2015). Pengaruh pH terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Miana (*Coleus Atropurpureus* L. Benth). Prosiding *Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 1, pp. 242-251). <http://dx.doi.org/10.23960/jtihp.v28i1.54-65>
- Hambali, M., & Noermansyah, F. (2015). Ekstraksi Antosianin dari Ubi Jalar dengan Variasi Konsentrasi Solven, dan Lama Waktu Ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(2). <https://doi.org/10.21776/ub.industri.a.2018.007.03.1>
- Hartati, F. K. (2017). Analisis Boraks dengan Cepat, Mudah dan Murah. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, 2(1). <http://dx.doi.org/10.36048/jtpii.v2i1.2827>
- Hartono, M. A., (2013). Pemanfaatan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) sebagai pewarna alami es lilin. *Jurnal Biologi*, 1–15. <http://ejournal.uajy.ac.id/id/eprint/4377>
- Hastuti, R. T., & Rusita, Y. D. (2020). Deteksi Sederhana Boraks dan Formalin pada Makanan Jajanan Anak dengan Bunga Terompet Ungu (*Ruellia Tuberosa*). *Jurnal Empathy Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 85-95.
- <https://doi.org/10.37341/jurnalempathy.v1i1.14>
- Indonesia. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 227. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Indonesia. 2019. *Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 249. Jakarta
- Juwita, A., Yulianis, Y., & Sanuddin, M. (2021). Uji Boraks pada Beberapa Kerupuk Mentah dari Pasar Tradisional Kota Jambi: Borax Test on Some Raw Crackers from Jambi City Traditional Market. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(3), 464-469. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i3.449>
- Lestari, D., Dewi, M., Ningsih, S. C., & Hidayati, H. (2021). Identifikasi Boraks pada Pentol Bakso yang di Kelurahan Air Hitam dengan Pereaksi Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyhizus*). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 3(1), 58-64. <https://doi.org/10.33759/jrki.v3i1.125>
- Lestari, L. A., Lestari, P. M., & Utami, F. A. (2018). *Kandungan Zat Gizi Makanan Khas Yogyakarta*. Ugm Press.
- Lijon, M. B., Meghla, N. S., Jahedi, E., Rahman, M. A., & Hossain, I. (2017). Phytochemistry and Pharmacological Activities of *Clitoria Ternatea*. *International Journal of Natural and Social Sciences*, 4(1), 1-10. <https://doi.org/10.31069/japsr.v1i2.13061>
- Mahmudatussa'adah, A., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Kusnandar, F. (2014). Karakteristik Warna dan Aktivitas Antioksidan Antosianin Ubi

- Jalar Ungu [Color characteristics and antioxidant activity of anthocyanin extract from purple sweet potato]. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(2), 176-176. <https://doi.org/10.6066/jtip.2014.25.2.176>
- Marpaung, A. M., Andarwulan, N., & Prangdimurti, E. (2012). The Optimization of Anthocyanin Pigment Extraction from Butterfly Pea (*Clitoria Ternatea L.*) Petal Using Response Surface Methodology. In *II Asia Pacific Symposium on Postharvest Research Education and Extension: APS2012* 1011 (pp. 205-211). <http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.1011.24>
- Meganingtyas, W., & Alauhdin, M. (2021). Ekstraksi Antosianin dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) dan Pemanfaatannya sebagai Indikator Alami Titrasi Asam-Basa. *Agritech*, 41(3), 278-284. <https://doi.org/10.22146/agritech.52197>
- Menkes RI. 1988. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 722/MENKES/PER/IX/1988 tentang Bahan Tambahan Makanan.
- Monica, S. H., Avriliana, D. A., & Andri Cahyo, K. (2013). Penentuan Jenis Solven dan pH Optimum pada Analisis Senyawa Delphinidin dalam Kelopak Bunga Rosela dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 2(2), 91-96. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtki/article/view/2613/2605>
- 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. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.23564679>
- 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 Sain dan Kesehatan*, 8(2), 37-44. <https://doi.org/10.37859/jp.v8i2.714>
- Novitasari, A. E., & Barik, Z. A. (2018). Pemanfaatan Ekstrakantosianin dari Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus-Rosa Sinensis*. L) sebagai Indikator untuk Identifikasi Boraks. *Jurnal Sains*, 8(16). <https://journal.unigres.ac.id/index.php/Sains/article/view/799>
- Pham, T. N., Lam, T. D., Nguyen, M. T., Le, X. T., Vo, D. N., Toan, T. Q., & Vo, T. S. (2019). Effect of various factors on extraction efficiency of total anthocyanins from Butterfly pea (*Clitoria ternatea L.* Flowers) in Southern Vietnam. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 544(1). doi: 10.1088/1757-899X/544/1/012013
- 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>
- Royani, S., & Fitriana, A. S. (2021). Pengenalan Zat Aditif pada Makanan di Perumahan Ketapang Indah Kabupaten Banyumas. *Jurnal Abdimas PHB: Jurnal Pengabdian Masyarakat Progresif Humanis Brainstorming*, 4(2), 219-223. <https://doi.org/10.15575/jak.v5i1.17565>

- Safitri, R., & Susanti, R. E. E. (2023). The Analisis Kandungan Boraks pada Camilan Ringan di Kampus Uniba Menggunakan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya*, 5(1), 40-44. <https://doi.org/10.36526/jc.v5i1.2598>
- Samsuar, S., Rokiban, A., & Suparsi, S. (2018). Analisis Kandungan Boraks pada Kerupuk Nasi yang Dijual di Pasar Tradisional Kabupaten Tanggamus Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *JFL: Jurnal Farmasi Lampung*, 7(2). <https://dx.doi.org/10.37090/jfl.v7i2.59>
- Sangadji, I., Rijal, M., & Kusuma, Y.A. (2017). Kandungan Antosianin Di Dalam Mahkota Bunga Beberapa Tanaman Hias. *Jurnal Biology Science & Education*, 6(2), 119-128. <http://dx.doi.org/10.33477/bs.v6i2.163>
- Setyawati, R., & Daryanti, I. (2020). Identifikasi Boraks Menggunakan Ekstrak Ubi Jalar. *Jurnal Syntax Transformation*, 1(5), 162-166. <https://doi.org/10.46799/jst.v1i5.75>
- Trisdayanti, N. P. E. (2022). Analisis Boraks dengan Ekstrak Bunga Telang pada Kerupuk Puli. *Jurnal Gastronomi Indonesia*, 10(1), 1-9. DOI: 10.52352/jgi.v10i1.701
- Tubagus, I. (2013). Identifikasi dan Penetapan Kadar Boraks dalam Bakso Jajanan di Kota Manado. *Pharmacon*, 2(4). <https://doi.org/10.35799/pha.2.2013.3104>
- 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>