

IDENTIFIKASI KADAR BORAKS PADA ROTI X SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

Annisa Ulfah¹, Arie Maleh¹, Asri Rahimah¹, Laili Shinta Ayu Syahfitri¹,
Melinda Dian Puspita¹, Siti Sarah¹

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Sari Mulia

*Korespondensi: apttutialawiyah@gmail.com

Diterima: 24 Juli 2023

Disetujui: 31 Juli 2023

Dipublikasikan: 03 Agustus 2023

ABSTRAK. Roti merupakan salah satu jenis makanan yang banyak diminati oleh masyarakat karena bentuknya yang praktis, memiliki berbagai jenis rasa, harganya terjangkau dan mudah didapatkan. Roti merupakan makanan yang mudah rusak oleh mikroorganisme, karena tepung terigu yang menjadi bahan dasar pembuatan roti mengandung pati dalam jumlah yang relatif tinggi. Pati dapat dihidrolisis menjadi gula-gula sederhana oleh mikroorganisme khususnya jamur, karena gula-gula sederhana merupakan sumber nutrisi utama bagi mikroorganisme, tujuan dari penelitian ini adalah agar mengetahui apakah ada kandungan boraks dalam roti yang beredar di pasaran kota Banjarmasin Tengah, Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil panjang gelombang maksimum boraks yaitu 221 nm dengan menunjukkan hasil uji kualitatif dan uji kuantitatif adalah negatif (-). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa uji nyala api, uji warna kertas kurkumin dan spektrofotometri UV-Vis, membuktikan tidak adanya kandungan Boraks pada roti yang beredar di beberapa pasar kota Banjarmasin Tengah.

Kata kunci: Roti, Boraks, Spektrofotometri UV-Vis

ABSTRACT. Bread is a type of food that is in great demand by the public because of its practical shape, various flavors, affordable price, and easy to obtain. Bread is a food that is easily damaged by microorganisms because wheat flour which is the essential ingredient for making bread contains relatively high amounts of starch. Starch can be hydrolyzed into simple sugars by microorganisms, especially fungi because simple sugars are the primary source of nutrition for microorganisms—quantitative descriptive method using UV-Vis spectrophotometry method. The maximum wavelength of borax is 221 nm which shows that the results of the qualitative test and the quantitative test are negative (-). Based on the results of the study it can be concluded that the flame test, curcumin paper color test, and UV-Vis spectrophotometry, proved the absence of Borax content in bread circulating in several markets in Central Banjarmasin.

Keywords: Bread, Borax, UV-Vis spectrophotometry

PENDAHULUAN

Pangan merupakan salah satu kebutuhan pokok yang mendasar untuk keperluan manusia. Dalam kehidupannya manusia memerlukan pangan untuk melakukan aktivitasnya. Bahan pangan tersebut dapat berasal dari beberapa sumber diantaranya dapat berasal dari hayati, hewani, perkebunan, kehutanan, perikanan, dan perairan. Bahan pangan tersebut dapat diolah maupun tidak diolah untuk memenuhi nilai gizi yang dapat dikonsumsi oleh manusia untuk melakukan aktivitas sehari-hari sehingga dapat mempertahankan keberlangsungan hidupnya. Oleh

karena itu pemenuhan pangan merupakan salah satu hal yang mendasar dari manusia untuk kehidupannya (Hardiana et al., 2020).

Makanan memiliki kandungan energi 36%, protein 29%, dan zat besi 52%. Akan tetapi, makanan jajanan dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan apabila terdapat cemaran biologis ataupun kimiawi. Sesuai PERMENKES RI No. 033 tahun 2012 tentang bahan tambahan makanan bahwa boraks dan formalin tergolong sebagai bahan tambahan pangan yang tidak izinkan di Indonesia. Hal ini dikarenakan dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Diperkirakan

sebanyak 2 juta orang meninggal tiap tahunnya dan 1,5 juta di antaranya merupakan anak-anak. Hal ini terjadi karena makanan dan minuman yang dikonsumsi tidak aman. Hasil pemeriksaan BPOM RI Tahun 2013 dari pengujian sejumlah 24.906 sampel pangan menunjukkan bahwa 3.442 (13,82%) sampel tidak memenuhi syarat keamanan dan mutu pangan di antaranya Boraks 221 sampel, Rhodamin B 304 sampel, Formalin 115 sampel, Methanyl Yellow 9 sampel, dan Auramin 6 sampel. Pemakaian boraks dapat menyebabkan buruknya kesehatan (Berliana et al., 2021).

Bahan tambahan pangan merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. Salah satu bahan tambahan pangan adalah boraks, boraks berfungsi sebagai bahan pengawet untuk mencegah atau menghambat fermentasi, mencegah pengasaman, penguraian dan perusak lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Makanan yang mudah rusak oleh mikroorganisme salah satunya adalah roti. Roti merupakan salah satu jenis makanan yang banyak diminati oleh masyarakat karena bentuknya yang praktis, memiliki berbagai jenis rasa, harganya terjangkau dan mudah didapatkan. Roti merupakan makanan yang mudah rusak oleh mikroorganisme, karena tepung terigu yang menjadi bahan dasar pembuatan roti mengandung pati dalam jumlah yang relatif tinggi. Pati dapat dihidrolisis menjadi gula-gula sederhana oleh mikroorganisme khususnya jamur, karena gula-gula sederhana merupakan sumber nutrisi utama bagi mikroorganisme. Untuk mencegah atau menghambat pertumbuhan dari jamur pada roti maka ditambahkan zat pengawet yaitu boraks (Hardiana et al., 2020).

Boraks adalah senyawa bor dengan nama kimia natrium tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$). Boraks berbentuk padat, jika terlarut dalam air akan menjadi natrium hidroksida dan asam borat (H_3BO_3). Asam borat merupakan asam lemah dengan garam alkalinya bersifat basa, mempunyai bobot molekul 61,83 berbentuk serbuk halus kristal transparan atau granul putih tak berwarna dan tak berbau serta agak manis. Asam borat aktif dalam menghambat hampir semua pertumbuhan mikroba dengan cara merusak dan mendenaturasi struktur

rantai protein dari bakteri. Penambahan boraks ke dalam makanan bertujuan agar memberikan tekstur padat, meningkatkan kekenyalan, kerenyahan dan memberi rasa gurih dan bersifat tahan lama terutama pada makanan yang mengandung pati (Ramadhani et al., 2023; Rohimah, 2014).

Mengonsumsi makanan yang mengandung boraks memang tidak berakibat buruk secara langsung bagi tubuh, tetapi mengonsumsi makanan yang mengandung boraks secara terus menerus akan mengakibatkan penumpukan sedikit demi sedikit karena diserap dalam tubuh yang dapat menyebabkan beberapa gangguan otak, hati dan ginjal (Triastuti, 2013: 70). Penggunaan boraks dalam jumlah yang banyak dapat menyebabkan demam, depresi, kerusakan ginjal, nafsu makan berkurang, gangguan pencernaan, kebotakan, kebingungan, radang kulit, anemia, kejang bahkan kematian (Padmaningrum, 2013). Adapun bahan kimia berbahaya yang bukan ditujukan untuk makanan, justru ditambahkan kedalam makanan adalah formalin, boraks, rhodamin B, methanyl yellow. Diantara beberapa jenis bahan kimia berbahaya tersebut yang paling sering digunakan secara bebas di masyarakat adalah boraks (Berliana et al., 2021).

Berdasarkan hasil penelitian Muthi'ah dkk pada tahun 2021 pengujian dilakukan menggunakan larutan kunyit terhadap 10 sampel makanan yang dijual di Pasar Bekasi diperoleh bahwa semua sampel uji mengandung boraks (positif) dari sedikit mengandung boraks, setengah mengandung boraks, banyak mengandung boraks dan paling banyak mengandung boraks (Muthi'ah, S. N., & Qurrota, A., 2021). Berdasarkan uraian masalah di atas tentang penyalahgunaan boraks pada makanan dan bahaya yang ditimbulkan membuat kami meneliti lebih lanjut mengidentifikasi boraks pada roti X yang beredar di pasaran kota Banjarmasin Tengah.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu pipet tetes, batang pengaduk, gelas ukur, gelas beker, neraca

digital, penangas air, mortir stemper, spatula, pisau, mikro pipet, dan spektrofotometri UV-Vis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aquadest, H_2SO_4 , metanol, serbuk kurkumin, NaOH 10%.

Uji Kualitatif

Uji Nyala Api

Sampel ditimbang sebanyak 10 gram, dihaluskan kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselin, ditambahkan 1 ml H_2SO_4 (P), serta ditambahkan 5 ml metanol, kemudian di campur, nyalakan dengan api, dan jika terbentuk nyala api berwarna hijau florens positif adanya boraks (Hardiana et al., 2020).

Uji Warna Kertas Kurkumin

Sampel kemudian ditempatkan dalam cawan porselen setelah dicincang halus. Sebanyak 5 gram sampel ditimbang, diikuti dengan penambahan 50 mL aquades untuk membuat larutan sampel, 7 mL asam klorida 10%, dan terakhir celupkan kertas kurkumin. Kertas kurkumin akan berubah dari kuning menjadi merah kecoklatan jika terdapat $Na_2B_4O_7$ atau H_3BO_3 (Zari et al., 2023).

Uji Kuantitatif

Pembuatan Larutan Standar Baku

Timbang sebanyak 50 mg boraks, masukkan ke dalam labu takar kemudian tambahkan aquades sebanyak 100 mL, kocok hingga homogen dan diperoleh konsentrasi 500 ppm (Cut Bidara Panita Umar & Mylene Latumahina, 2022).

Penentuan Panjang gelombang serapan maksimum

Larutan induk boraks 500 ppm diencerkan menjadi konsentrasi 5, 10, 20, 30, 60 dan 80 ppm dengan menambahkan aquades. Selanjutnya sebanyak 0,5 mL larutan induk baku standar dari masing-masing konsentrasi yang sudah di buat dimasukkan ke dalam cawan porselin dan di tambahkan 0,5 mL larutan NaOH 10% cawan ini kemudian dipanaskan di atas penangas air sampai larutan kering. Pemanasan dilanjutkan dengan oven pada suhu $1000 \pm 50^\circ C$ selama 5 menit. Larutan ditambahkan 1,5 mL larutan kurkumin 0,125% lalu di panaskan sambil di aduk selama ± 3 menit. Setelah dingin larutan ditambahkan 1,5 mL

larutan asam sulfat dan asam asetat (1:1), sambil di aduk sampai tidak ada warna kuning pada cawan maupun pada pengaduk lalu didiamkan selama ± 8 menit. Larutan ditambahkan sedikit etanol kemudian di saring dengan kertas saring lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL dan diencerkan dengan etanol sampai garis tanda (Cut Bidara Panita Umar & Mylene Latumahina, 2022). Untuk penentuan Panjang gelombang maksimum digunakan pada larutan standar boraks 5 mL dari boraks murni.

Penentuan Kurva Standar Boraks

Dilakukan dengan mengukur nilai serapannya pada Panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh.

Pembuatan Larutan Sampel

Sampel tahu yang telah dihaluskan masing-masing ditimbang sebanyak 10 gram di dalam kurs porselen, lalu dikeringkan di oven pada suhu $60^\circ C$ hingga benar-benar kering, kemudian di abukan menggunakan tanur pada suhu 600° selama 8 jam. Ke dalam abu yang telah dingin ditambahkan 20 mL aquades panas, sambil diaduk dengan batang pengaduk dan disaring melalui kertas saring ke dalam labu ukur, bilas kertas saring dengan aquades panas, kemudian ditambahkan aquades hingga garis tanda, larutan sampel dihomogenkan (Cut Bidara Panita Umar & Mylene Latumahina, 2022).

Penentuan Kadar Boraks Pada Sampel


Di pipet sebanyak 0,5 mL lalu ditambahkan sebanyak 0,5 mL NaOH 10% dalam cawan porselen. Cawan ini kemudian dipanaskan di atas penangas air sampai larutan kering. Pemanasan dilanjutkan dengan oven pada suhu $1000 \pm 50^\circ C$ selama 5 menit. Setelah kering ke dalam cawan porselen ditambahkan 1,5 mL larutan kurkumin 0,125% dan dipanaskan sambil diaduk selama ± 3 menit. Setelah dingin larutan ditambahkan 1,5 mL larutan asam sulfat dan asam asetat (1:1) sambil di aduk sampai tidak ada warna kuning pada cawan maupun pada pengaduk lalu didiamkan selama ± 8 menit. Larutan yang terbentuk ditambahkan sedikit etanol absolut kemudian di saring dengan kertas saring lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL dan diencerkan dengan etanol sampai garis tanda. Hasil

saringan yang sudah dipreparasi tersebut dikumpulkan dan diamati serapannya pada Panjang gelombang 221 nm pada alat spektrofotometer (Cut Bidara Panita Umar & Mylene Latumahina, 2022).

HASIL

Hasil Analisis Kualitatif

Tabel 1. Hasil Analisis Kualitatif

No	Keterangan	Hasil
1	Uji Nyala Api	
2	Uji Kertas Tumerik	

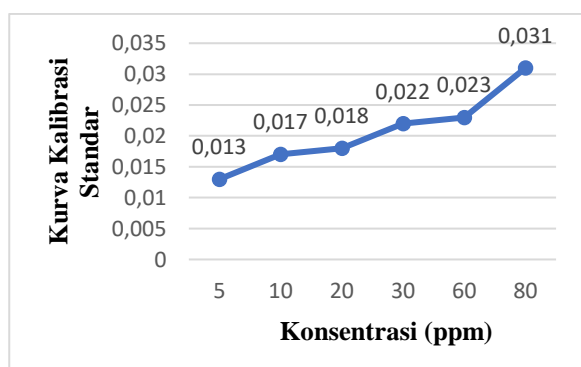
Hasil Panjang Maksimum Boraks

Panjang gelombang maksimum borak yaitu 221 nm.

Kurva Baku

Tabel 2. Tabel hasil data absorbansi dan konsentrasi sample.

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Nilai $a b r$
5	0,013	$a = 0,013$
10	0,017	$b = 0,00019$
20	0,018	$r = 0,95$
30	0,022	
60	0,023	
80	0,032	



Gambar 1. Hasil data absorbansi dan konsentrasi sampel

Tabel 3. Hasil Absorbansi dan Perhitungan Hasil Absorbansi Sampel Boraks

No	Roti X	Kadar
1.	0,008	0 ppm
2.	0,009	0 ppm
3.	0,007	0 ppm

Tabel 4. Hasil Perhitungan Rata-rata Absorbansi dan Kadar Boraks Pada Sampel Roti X

Replikasi			Rata-rata absorbansi	Kadar ($\mu\text{g/mL}$)
1	2	3		
0,008	0,009	0,007	0,008	0

PEMBAHASAN

Percobaan praktikum yaitu analisis asam borat, dengan tujuan untuk memahami prinsip metode analisis asam borat, dan dapat mengidentifikasi dengan uji kualitatif dan uji kuantitatif. Asam borat merupakan asam lemah dengan garam alkalinya bersifat basa. Dalam praktikum ini, asam borat sebagai sampel, asam oksalat sebagai baku induk dan NaOH sebagai baku sekunder.

Secara uji kualitatif dilakukan uji nyala api dan uji pendahuluan (menggunakan kertas turmeric). Uji kualitatif yaitu suatu prosedur analisis yang digunakan dalam ilmu kimia untuk mendeteksi keberadaan unsur tertentu, terutama ion logam, berdasarkan karakteristik spektrum emisi masing-masing unsur. Pada metode kuantitatif dilakukan uji titrasi yaitu suatu prosedur yang digunakan untuk menentukan konsentrasi dari suatu analit yang telah diketahui dengan titik akhir titrasi yang ditandai dengan adanya perubahan warna yaitu merah muda stabil dan titrasi dihentikan. Titrasi asam-basa adalah suatu prosedur yang dilakukan untuk menentukan konsentrasi atau kadar suatu zat yang tidak diketahui dengan menggunakan zat yang telah diketahui kadarnya (Nurul Asmah, 2020).

Uji pendahuluan (kertas turmeric) dimulai dengan sampel roti yang dicincang secara halus selanjutnya ditimbang masing-masing sampel sebanyak 5 gram lalu dimasukkan ke dalam cawan porselen, ditambahkan aquadest sebanyak 50 mL sampai berbentuk larutan kemudian ditambahkan 7 mL asam klorida 10% dimana asam klorida ini berfungsi untuk menguraikan boraks dari ikatannya menjadi asam borat, lalu kemudian diuji

menggunakan kertas kurkumin. dilakukan dengan kertas tumerik (kurkumin) dicelupkan ke dalam larutan sampel kemudian keringkan. Senyawa kurkumin yang terdapat pada kunyit menguraikan ikatan-ikatan boraks menjadi asam borat dan mengikatnya menjadi kompleks warna rosocyanine (merah kecoklatan) dalam suasana asam, sehingga menyebabkan warna merah oranye hingga merah pada produk pangan yang mengandung boraks (Gryniewicz & Ślifirski, 2012). Menurut (Mirzal, dkk: 2016), bahwa uji menggunakan kertas turmeric yang digunakan dalam mendeteksi kandungan boraks pada makanan memiliki sensitivitas dengan kadar boraks minimal 0,1 gram/L.

Berdasarkan hasil pada tabel 1 didapatkan tidak menunjukkan adanya perubahan warna pada kertas kurkumin. Faktor penyebab tidak terjadi perubahan warna pada kertas kurkumin adalah tidak stabil akibat perubahan pH lingkungan dan perlakuan jenis pelarut terhadap antioksidan (Zari et al., 2023).

Uji nyala api dilakukan dengan 5 tetes sampel di cawan porselen, tambahkan asam sulfat 1 ml dan metanol atau etanol 5 ml kemudian bakar dan amati warna api yang menyala. Hal ini disebabkan oleh pembentukan metilborat $B(OCH_3)_3$ atau etil borat $B(OC_2H_5)_3$. Kedua ester ini beracun. Garam tembaga dan barium mungkin memberi nyala hijau (Aryani & Widyantara, 2018).

Hasil Uji nyala api yang di dapat yaitu tidak menghasilkan nyala hijau tetapi terdapat nyala kuning kemerahan yaitu menunjukkan bahwa tidak mengandung boraks. Sebuah teori menyatakan bahwa sampel dikatakan mengandung boraks jika menghasilkan nyala api yang pada bagian tepinya berwarna hijau. Warna hijau yang terbentuk dari nyala api sama dengan warna hijau yang terbentuk pada pembandingan boraks. Jika warna tersebut sama dengan warna pada pembandingan boraks maka dapat dikatakan sampel mengandung boraks (Vogel, 1979).

Hasil Kumulatif Uji Kualitatif yang telah dilakukan pada roti X dengan menggunakan metode uji nyala dan reaksi warna, semua sampel roti X tidak ada hasil yang positif (+) artinya tidak mengandung boraks yaitu negatif (-). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pane pada tahun

2012 di kelurahan Padang Bulan kota Medan bahwa roti yang bermerek dan tidak bermerek ke 8 sampel semua negatif (-) boraks, juga hasil penelitian Farizal pada tahun 2017 di kota Bengkulu bahwa semua roti sebanyak 20 sampel semua negatif (-) tidak mengandung boraks. Kemudian pada tahun 2018 hasil penelitian dari Sari bahwa di wilayah kelurahan Sungai MIAI Banjarmasin Utara bahwa semua roti sebanyak 13 sampel semua negatif (-) boraks (Pane, 2012; Farizal, 2017; Sari, 2018).

Analisis Kuantitatif dengan uji spektrofotometer UV- VIS pada boraks dimulai dengan isolasi boraks dari sampel, sehingga diperoleh boraks dalam bentuk larutan. Larutan boraks yang telah diisolasi dari sampel dipipet 0,5 mL, dimasukkan ke dalam cawan, lalu ditambahkan larutan NaOH 10% sebanyak 0,5 mL Panaskan campuran pada penangas air sampai kering. Pemanasan dilanjutkan dengan oven pada suhu $100 \pm 50^\circ C$ selama 5 menit. Setelah kering, ditambahkan 1,5 mL larutan kurkumin 0,125% dan dipanaskan sambil diaduk selama sekitar 3 menit. Setelah itu, pemanasan dihentikan dan larutan dibiarkan sampai dingin. Selanjutnya tambahkan campuran larutan asam sulfat dan asam asetat (1:1) sebanyak 1,5 mL, dan aduk hingga rata. Etanol 95% ditambahkan ke dalam larutan tersebut, kemudian filtrasi menggunakan kertas saring. Tampung filtrat dalam labu ukur 25 mL dan tambahkan etanol sampai tanda batas. Larutan ini diukur absorbanya Ukur absorban larutan dengan menggunakan spektrofotometer UV- VIS pada $\lambda_{maks} = 221 \text{ nm}$ (Suseno, 2019).

Hasil Penelitian Uji Kuantitatif yang telah dilakukan menggunakan metode uji spektrofotometer UV- VIS, mendapatkan hasil kadar $0 \mu\text{g/mL}$ artinya bahwa sampel roti X tidak mengandung boraks yaitu negatif (-). Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mendeteksi adanya boraks dalam sampel makanan dengan jenis yang berbeda-beda. Analisis kuantitatif yang dilakukan oleh Suseno pada tahun 2019 memperoleh konsentrasi kadar boraks terbesar terdeteksi pada sampel B1 dan terendah pada sampel B2 berturut-turut yaitu $2414.375 \mu\text{g/mL}$ dan $129.375 \mu\text{g/mL}$. Selain itu, penelitian boraks juga dilakukan oleh Kresnadipayana dan Lestari

pada tahun 2017 diperoleh hasil kadar boraks pada sampel kurma A, B, C, D berturut-turut adalah 2,624 µg/gram, 3,574 µg/gram, 2,016 µg/gram, 18,796 µg/gram (Kresnadipayana & Lestari, 2017; Suseno, 2019).

Boraks merupakan salah satu kategori bahan tambahan pangan yang dilarang penggunaannya, berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 033 tahun 2012. Menurut WHO dosis fatal boraks berkisar 3-6 gram perhari bagi anak kecil dan bayi, sementara untuk dewasa sebanyak 15-20 gram per hari dapat menyebabkan kematian. Mengonsumsi makanan yang di dalamnya mengandung bahan tambahan pangan boraks dalam jumlah banyak dan terus-menerus sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh karena dapat menyebabkan beberapa penyakit diantaranya seperti demam, anuria atau tidak terbentuknya urin, kerusakan ginjal dan sistem saraf pusat, anemia, sianosis, koma hingga bahkan dapat menyebabkan kematian (Nurlailia et al., 2021).

SIMPULAN

Analisis Kualitatif dan Kuantitatif menunjukkan hasil negatif dengan analisis kuantitatif menunjukkan bahwa kadar boraks dalam sampel dengan yaitu 0 µg/mL.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan saya ucapkan kepada orang tua kami, dosen pembimbing kami, semua orang yang telah memberikan dukungan moral dan material. Semoga Allah SWT memberkati mereka semua atas kemurahan hati dan bantuannya.

REFERENSI

- Arfiandi, & Tumbol, R. A. (2020). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Patogen Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dibudidayakan Di Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2019. *Budidaya Perairan*.
- Aryani, T., & Widyantara, A. B. (2018). Analisis Kandungan Boraks Pada Makanan Olahan Yang Dipasarkan Di Sekitar Kampus. *Jurnal Riset Kesehatan*, 7(2), 106. <https://doi.org/10.31983/jrk.v7i2.3590>
- Berliana, A., Abidin, J., Salsabila, N., Maulidia, S., Adiyaksa, R., & Febryani, V. (2021). Penggunaan bahan tambahan makanan

- berbahaya boraks dan formalin dalam makanan jajanan : studi literatur. *Sanitasi Lingkungan*, 1(2), 65–71. <https://doi.org/10.36086/salink.v1i2.952>
- Cut Bidara Panita Umar, & Mylene Latumahina, T. H. (2022). Analisis Kadar Boraks Pada Tahu Putih Yang Di Produksi Dengan Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kedokteran*, 1(1), 20–27. <https://doi.org/10.55606/jurrike.v1i1.476>
- Farizal. 2017. Identifikasi Boraks Pada Roti di Kota Bengkulu. *Jurnal JNPH*. 5 (1)
- Hardiana, H., Safrida, Y. D., Adriani, A., Raihanaton, R., & Maulidda, S. (2020). Identifikasi Kandungan Boraks Terhadap Roti Bantal Komersil Dan Tradisional Di Kecamatan Blang Pidie. *Lantanida Journal*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.22373/lj.v8i1.6344>
- Kresnadipayana, D., & Lestari, D. (2017) : Penentuan Kadar Boraks pada Kurma (*Phoenix dactylifera*) dengan metode Spektrofotometri UV-vis. *Jurnal Wiyata*, 4(1), 23–30
- Khairani, O., Bahri, S., & Chairul. (2018). Analisis Kandungan Boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) Pada Roti Tawar Yang Bermerek Dan Tidak Bermerek Yang Di Jual Di Kelurahan Padang Bulan Kota Medan Tahun 2012. *Fermentasi Nira Nipah Dengan Variasi Kekentalan Untuk Produksi Bioetanol Menggunakan Teknik Amobilisasi Sel*, 7598, 2429–2436.
- Muthi'ah, S. N., & Qurrota, A. (2021). Analisis kandungan boraks pada makanan menggunakan bahan alami kunyit. *Artikel Penelitian*, 2021, 13–18
- Nurlailia, A., Sulistyorini, L., & Puspikawati, S. I. (2021). Analisis Kualitatif Kandungan Boraks pada Makanan di Wilayah Kota Banyuwangi. *Media Gizi Kesmas*, 10(2), 254. <https://doi.org/10.20473/mgk.v10i2.2021.254-260>
- Pane, I. S., Nuraini, D dan Chayaya, I. 2012. Analisis Kandungan Boraks Pada Roti Tawar yang Bermerek dan Tidak Bermerek di Kelurahan Padang Bulan Medan. *Artikel. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara, Departemen Kesehatan Lingkungan*
- Ramadhani, D. T., Rahmad, F., & Haryatmo. (2023). Identifikasi Boraks Pada Roti Murah Di Warung Kelurahan Jatirahayu Pondok

- Melati Bekasi. *Ahmar Metastasis Health Journal*, 2(4), 207–215. file:///C:/Users/ASUS/Downloads/4.+Pengaruh+Kunjungan+Antenatal+Care+Dan+Pengalaman+Persalinan+Terhadap+Depresi+Pada+Ibu+Hamil.pdf
- Sari, N., Wahyuni, A dan Ayu, N. 2018. Analisis Kualitatif Boraks Pada Roti yang Dijual Di Wilayah Kelurahan Sungai MIAI Banjarmasin Utara. Skripsi. Akademi farmasi ISFI Banjarmasin
- Sammulia, S. F., Suhatri, N., & Raja Guk-Guk, H. C. (2019). Analisis Kandungan Zat Pengawet Boraks Pada Jajanan Sekolah Di SDN Serua Indah 1 Kota Ciputat. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 16(2), 286. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v16i2.5744>
- 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
- Vogel. 1979. Buku Teks Vogel Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro. Edisi ke-5. Terjemahan Setiono dan Hadyana Pudjaatmaka. Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka.
- Zari, Y., Idrus, I., & Apriyanti, R. (2023). *Analisa Boraks Pada Siomay Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis*. 3(2), 36–44.