

## Qualitative Analysis of Borax (Sodium Tetraborate) Content in Meatballs in Pidie Regency

Aliya Najiba<sup>1\*</sup>, Arif Sardi<sup>1</sup>, Diannita Harahap<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Science and Technology, UIN Ar- Raniry, Banda Aceh, Indonesia.

### Article History

Received : February 24<sup>th</sup>, 2026

Revised : April 21<sup>th</sup>, 2026

Accepted : May 01<sup>th</sup>, 2026

\*Corresponding Author: **Aliya Najiba**, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, UIN Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia;  
Email:

[alijanajiba.yahya@gmail.com](mailto:alijanajiba.yahya@gmail.com)

**Abstract:** Food safety in street foods remains a serious challenge in Indonesia due to the widespread misuse of hazardous chemicals. This study aims to identify the presence of borax in food samples circulating in the community. A descriptive qualitative method was applied to 48 samples collected through purposive sampling across 12 sub-districts, with analysis conducted via the rosocyanine complex formation test. The results showed that 22 samples (45.8%) tested positive for borax, characterized by a color change to reddish-brown. These findings indicate that nearly half of the samples do not comply with the food safety standards set by BPOM Regulation No. 22 of 2023. Consequently, urgent intervention by relevant authorities is required to enhance consumer protection and ensure the distribution of safe food products within the region.

**Keywords:** Borax; Food safety; Meatballs; Pidie Regency.

### Pendahuluan

Industri pangan di Indonesia saat ini mengalami pertumbuhan yang sangat pesat, ditandai dengan pesatnya pertumbuhan industri pengolahan makanan, di mana bakso menjadi salah satu produk yang paling dominan dan populer di tengah masyarakat (Riyadi et al., 2026). Popularitas bakso didorong oleh cita rasanya yang gurih, harga yang relatif terjangkau bagi semua kalangan, serta aksesibilitasnya yang tinggi karena mudah ditemukan di berbagai lokasi strategis (Siswanto et al., 2024). Namun, dinamika pertumbuhan industri ini tidak selalu sejalan dengan kepatuhan terhadap standar keamanan pangan yang ketat. Meskipun Pemerintah melalui Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) telah menerbitkan Peraturan No. 22 Tahun 2023 yang melarang penggunaan bahan berbahaya, laporan BPOM tahun 2024 menunjukkan bahwa zat aditif terlarang seperti boraks masih ditemukan di berbagai wilayah Indonesia. Penggunaan boraks di bakso untuk memperoleh tekstur yang kenyal dan masa simpan yang lama (Harimurti & Setiyawan, 2019). Tantangan keamanan pangan ini

semakin kompleks karena produsen sering kali memprioritaskan efisiensi produksi dibandingkan aspek kesehatan konsumen, sehingga pengawasan secara berkala dan sistematis terhadap produk jajanan sangat diperlukan guna memperkecil dampak risiko kontaminasi zat kimia berbahaya bagi publik.

Secara teknis, bakso yang berkualitas membutuhkan bahan pengikat seperti albumin putih telur dan es batu untuk menghasilkan karakteristik tekstur yang kenyal, dan elastis (Muhardina, 2024). Sebagai alternatif pengawet yang aman, telah dikembangkan berbagai bahan alami seperti ekstrak rumput laut, kitosan dari kulit udang, serta penggunaan tepung sagu dan tepung talas yang efektif meningkatkan daya ikat air serta memperpanjang masa simpan tanpa efek samping (Ismiarti et al., 2024). Meskipun alternatif aman seperti ekstrak rumput laut dan kitosan telah tersedia, produsen lokal cenderung tetap menggunakan boraks karena aksesibilitasnya yang tinggi di pasaran maupun toko online. Hal ini menciptakan paradoks keamanan pangan di mana preferensi konsumen terhadap tekstur 'kenyal ekstrem' justru membahayakan kesehatan publik dalam jangka

panjang melalui akumulasi toksik yang sulit terurai (Earnestly *et al.*, 2024). Boraks merupakan senyawa kimia natrium tetraborat yang diperuntukkan bagi sektor non-pangan, seperti pengawet kayu, antijamur, dan antiseptik kosmetik (Melani & Nandika, 2021). Risiko kesehatan akibat konsumsi bakso yang mengandung boraks dapat menimbulkan dampak fatal karena sifatnya yang toksik dan akumulatif dalam tubuh manusia. Paparan boraks baik melalui saluran pencernaan maupun kulit dapat menyebabkan gangguan serius pada sistem saraf pusat, hati, dan ginjal (Santoso *et al.*, 2024). Gejala klinis yang muncul secara akut meliputi mual, muntah, diare, nyeri perut bagian atas, hingga dehidrasi dan koma, sementara paparan jangka panjang berpotensi memicu kanker dan kerusakan organ permanen, (NPIC, 2020).

Untuk mendeteksi boraks dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya dengan kunyit, senyawa kurkumin dari kunyit telah terbukti efektif secara ilmiah. Kurkumin bekerja dengan memecah ikatan natrium tetraborat menjadi asam borat yang kemudian membentuk kompleks rososianin berwarna merah bata, sehingga memudahkan identifikasi kontaminasi boraks secara visual dan akurat (Laha *et al.*, 2024).

Meskipun penelitian mengenai boraks telah banyak dilakukan di tingkat nasional, namun masih belum ditemukan data terkait sebaran kontaminasi boraks di wilayah Kabupaten Pidie, Aceh. Penelitian ini dirancang untuk menganalisis keberadaan boraks pada sampel bakso dari 12 kecamatan di Kabupaten Pidie menggunakan metode deteksi alami kurkumin dan test kit kimia (Jayadi *et al.*, 2023). Penelitian ini mencakup wilayah dari berbagai titik strategis serta himpunan data yang lebih luas dibandingkan studi-studi lokal sebelumnya, memungkinkan penelitian ini memberikan gambaran objektif mengenai risiko kesehatan publik di daerah tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi ilmiah bagi literatur keamanan pangan, tetapi juga menjadi dasar pertimbangan penting bagi pemerintah daerah dalam memperkuat regulasi, pengawasan pasar, dan edukasi bagi produsen serta konsumen demi menjamin keamanan pangan yang berkelanjutan di Kabupaten Pidie.

## **Bahan dan Metode**

### **Waktu Dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2026. Sampel diambil dari 48 pedagang bakso yang tersebar pada 12 kecamatan yang ada di Kabupaten Pidie, Pemilihan lokasi ini didasarkan pada kriteria kepadatan penduduk dan tingginya aktivitas perdagangan kuliner yang merepresentasikan pusat konsumsi bakso terbesar di Kabupaten Pidie. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry, Banda Aceh.

### **Prosedur Kerja**

Sebanyak 48 sampel bakso yang dikumpulkan dari 12 kecamatan di Kabupaten Pidie. Di uji menggunakan 2 metode untuk memastikan akurasi deteksi boraks. Metode pertama menggunakan teknik tusuk gigi yang diinkubasi dalam rimpang kunyit utuh, (Surahmaida, 2021). Tusuk gigi terlebih dahulu ditancapkan pada kunyit utuh selama 30 menit guna menyerap warna kuning maksimal sebagai mediator pendeteksi (Tarigan, 2021). Keberadaan boraks pada sampel diidentifikasi melalui pengamatan visual terhadap perubahan warna. Jika warna tusuk gigi berubah menjadi merah kecoklatan, maka sampel dinyatakan positif mengandung boraks. Sebaliknya, apabila warnanya tetap seperti kontrol negatif, maka sampel bakso dipastikan bebas dari kandungan boraks (Christica *et al.*, 2026). Metode kedua menggunakan Test Kit Boraks LABSTEST (Asmi *et al.*, 2023). Setiap sampel di teteskan 5 tetes reagen boraks, Selanjutnya, 2 tetes filtrat diteteskan pada kertas test strips untuk dibandingkan dengan kontrol positif guna mendeteksi keberadaan boraks pada sampel bakso, jika warna test strips berubah menjadi warna merah kecoklatan atau merah bata maka sampel tersebut positif boraks, sedangkan jika kertas test stripsnya tidak berubah warna maka sampel negatif kandungan boraks.

### **Teknik Analisis Data**

Data analisis menggunakan metode analisis deskriptif pendekatan ini dilakukan dengan membandingkan respons perubahan warna pada media uji terhadap kontrol positif dan kontrol negatif sebagai standar acuan. Kriteria

interpretasi hasil ditetapkan berdasarkan transformasi kromatik indikator kurkumin; sampel dinyatakan Positif (+) apabila terjadi perubahan warna dari kuning menjadi merah bata atau merah kecokelatan akibat terbentuknya senyawa kompleks rososianin, dan dinyatakan Negatif (-) apabila warna indikator tetap kuning. Selanjutnya, data hasil pengamatan tersebut ditabulasi untuk menghitung persentase sebaran temuan di setiap wilayah sampel. Evaluasi akhir dilakukan dengan menyelaraskan hasil temuan terhadap ambang batas keamanan pangan berdasarkan Peraturan BPOM No. 22 Tahun 2023, guna menarik kesimpulan mengenai tingkat kepatuhan produsen bakso di Kabupaten Pidie terhadap regulasi penggunaan bahan tambahan pangan.

## Hasil dan Pembahasan

### Distribusi Sampel Positif Boraks di Kabupaten Pidie

Berdasarkan hasil uji terhadap 48 sampel bakso yang diambil dari Kabupaten Pidie, ditemukan fakta bahwa 22 sampel positif mengandung boraks. Keberadaan boraks teridentifikasi melalui perubahan warna sampel menjadi merah kecokelatan saat pengujian berlangsung. Sementara 26 sampel lainnya dinyatakan negatif (-), Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel. 1** Pengujian boraks pada sampel di Kabupaten Pidie

No	Kode sampel	Hasil Uji	
		Kunyit	Reagen kit
1	Grong Grong 1	+	+
2	Grong Grong 2	-	-
3	Grong Grong 3	+	+
4	Grong Grong 4	-	-
5	Glumpang Baro 1	+	+
6	Glumpang Baro 2	-	-
7	Glumpang Baro 3	-	-
8	Glumpang Baro 4	-	-
9	Indrajaya 1	-	-
10	Indrajaya 2	-	-
11	Indrajaya 3	+	+
12	Indrajaya 4	-	-
13	Kembang Tanjong1	-	-
14	Kembang tanjong 2	-	-
15	Kembang tanjong 3	+	+

No	Kode sampel	Hasil Uji	
		Kunyit	Reagen kit
16	Kembang tanjong 4	-	-
17	Kota Sigli 1	+	+
18	Kota Sigli 2	-	-
19	Kota Sigli 3	+	+
20	Kota Sigli 4	+	+
21	Mutiara Barat 1	-	-
22	Mutiara Barat 2	+	+
23	Mutiara Barat 3	-	-
24	Mutiara Barat 4	-	-
25	Mutiara Timur 1	-	-
26	Mutiara Timur 2	-	-
27	Mutiara Timur 3	+	+
28	Mutiara Timur 4	+	+
29	Pidie 1	-	-
30	Pidie 2	-	-
31	Pidie 3	-	-
32	Pidie 4	-	-
33	Padang Tiji 1	+	+
34	Padang Tiji 2	-	-
35	Padang Tiji 3	+	+
36	Padang Tiji 4	+	+
37	Sakti 1	+	+
38	Sakti 2	-	-
39	Sakti 3	+	+
40	Sakti 4	-	-
41	Tiro 1	-	-
42	Tiro 2	+	+
43	Tiro 3	+	+
44	Tiro 4	+	+
45	Tangse 1	+	+
46	Tangse 2	+	+
47	Tangse 3	+	+
48	Tangse 4	-	-

\* (+) reaksi positif dan (-) reaksi negatif terhadap bahan

Analisis persebaran data menunjukkan bahwa beberapa wilayah menjadi area dengan tingkat temuan tertinggi, dimana hampir seluruh sampel terdeteksi positif mengandung boraks. Wilayah seperti Kota Sigli, Padang Tiji, Tiro dan tangse, menunjukkan tingkat kontaminasi yang signifikan dengan masing masing tiga sampel positif. Sementara itu wilayah seperti Grong-Grong, Mutiara Timur, dan Sakti masing masing hanya terdeteksi 1 atau 2 sampel positif saja. Sampel dari wilayah Kecamatan Pidie menunjukkan hasil negatif yang berarti tidak terdeteksi kandungan boraks.

Perubahan warna pada media pengujian, baik menggunakan reagen kit maupun indikator alami kunyit, terjadi karena kunyit mengandung kurkumin ( $C_{21}H_{20}O_6$ ) yang bersifat pH-sensitif dan mampu bereaksi dengan senyawa basa maupun garam anorganik, termasuk boraks ( $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ ) (Berliana et al., 2021). Kurkumin yang merupakan senyawa aktif dalam kunyit bekerja dengan memecah ikatan kimia boraks (Natrium tetraborat) menjadi asam borat. Dalam kondisi tersebut, asam borat akan bereaksi dengan kurkumin dan membentuk senyawa kompleks baru yang disebut rososianin atau boron-sianon yang memiliki karakteristik warna merah kecokelatan (Rambe et al., 2025)

Pembentukan senyawa kompleks rososianin ditandai dengan munculnya warna merah bata yang mengindikasikan terjadinya reaksi kimia yang stabil. Secara termodinamika, reaksi antara kurkumin dan asam borat ini berlangsung secara spontan, yang mengarah pada pembentukan struktur cincin (khelat) dengan tingkat kestabilan tinggi. Struktur ini didukung oleh delokalisasi elektron yang luas, sehingga perubahan warna yang dihasilkan bersifat permanen dan sangat kontras, yang memudahkan identifikasi visual dalam analisis kualitatif (Syukri et al., 2020). Secara visual, keberadaan boraks dapat dipastikan apabila kertas uji atau tusuk gigi yang awalnya berwarna kuning berubah menjadi merah bata, sedangkan warna yang tetap kuning menandakan sampel tersebut bebas dari boraks (Sari et al., 2024).



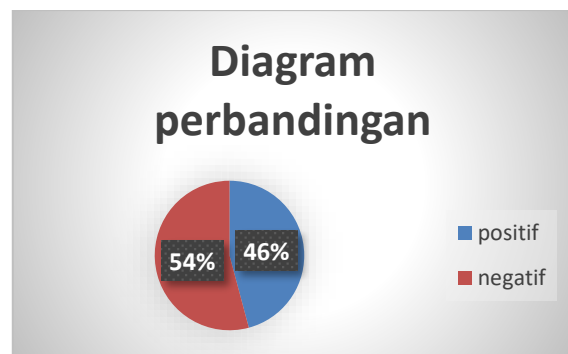
**Gambar 1** Hasil uji boraks dengan kunyit



**Gambar 2** Hasil uji kit boraks LABSTEST

### Persentase Perbandingan Hasil Uji Boraks

Data hasil pengujian laboratorium terhadap sampel bakso yang dikumpulkan memberikan gambaran nyata mengenai profil keamanan pangan di wilayah penelitian. Penentuan persentase perbandingan antara sampel positif dan negatif boraks ini merupakan representasi dari tingkat risiko kesehatan yang dihadapi konsumen di Kabupaten Pidie. Dari total 48 titik sampel yang dianalisis, sebanyak 22 sampel atau sekitar 45,8% teridentifikasi positif mengandung boraks, sementara 26 sampel lainnya atau 54,2% dinyatakan negatif (Gambar 3).



**Gambar 3.** Diagram perbandingan uji kandungan boraks pada sampel bakso di Kabupaten Pidie

Tingginya angka positif boraks sebesar 45,8% di Kabupaten Pidie merepresentasikan kondisi yang jauh lebih kritis dibandingkan dengan penelitian Armadianto et al. (2024) yang melakukan pengawasan serupa di kota kupang, penelitian di kota kupang menunjukkan hasil yang sedikit dari kandungan boraks pada sampel bakso yang di uji, menunjukkan bahwa kesadaran masyarakat yang lebih tinggi dan akses informasi yang lebih cepat, data di Pidie justru menunjukkan bahwa penggunaan boraks telah menjadi bagian dari standar produksi yang

ternormalisasi di tingkat produsen lokal. Penelitian yang dilakukan (Nurlailia et al., 2021) di mana menunjukkan masih terdapat beberapa sampel yang di uji mengandung boraks yang terdapat pada bakso dan makanan lain yang di jual di wilayah kota bayuwangi.

### Keamanan Pangan Lokal

Peraturan Permenkes BPOM No. 22 Tahun 2023 penggunaan boraks sebagai bahan tambahan pangan secara tegas dilarang karena sifatnya yang beracun bagi tubuh manusia. Larangan ini didasarkan pada risiko kesehatan yang signifikan, di mana konsumsi boraks, baik dalam dosis tertentu maupun dalam jangka waktu lama, dapat memicu kerusakan pada hati, ginjal, serta sistem saraf (Santoso et al., 2024). Gejala keracunan boraks dapat muncul secara langsung, ditandai dengan adanya iritasi dan kemerahan pada kulit, mata berair, mual, muntah, nyeri perut, serta pusing (Earnestly et al, 2024) Namun, dampak negatif boraks pada tubuh sering kali tidak muncul secara langsung setelah dikonsumsi, karena senyawa ini tidak larut dalam air sehingga terakumulasi dalam tubuh dan menimbulkan efek toksik secara bertahap (Armadianto et al., 2024)

Boraks dapat masuk ke dalam tubuh melalui kulit maupun saluran pencernaan. Selain dapat terakumulasi di dalam hati, senyawa boraks juga menimbulkan gangguan pada sistem saraf pusat dan ginjal (Palimbong et al., 2024). Boraks setelah masuk ke tubuh akan menyebar ke jaringan tubuh lainnya dan dikeluarkan melalui urin dalam waktu sekitar 13 jam, namun karena sulit larut dalam air, tubuh memerlukan energi yang lebih banyak untuk mengurai senyawa boraks (sekitar 523 kJ/mol atau setara dengan 329,12 kcal per gram) (Bolo et al., 2023). Akumulasi boraks yang tidak dapat terurai ini bersifat toksik dan tidak memiliki manfaat biologis (Santoso et al., 2024). Analisis ini menegaskan bahwa peraturan BPOM No. 22 Tahun 2023 yang secara tegas melarang penggunaan boraks sebagai bahan tambahan pangan. Sebaran data menunjukkan bahwa wilayah seperti Tangse, Kota Sigli, Tiro dan Padang Tiji merupakan zona dengan tingkat kontaminasi yang mengkhawatirkan.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji kualitatif menggunakan uji kunyit dan Test Kit Boraks terhadap 48 sampel bakso di Kabupaten Pidie, ditemukan 22 sampel positif mengandung boraks, sedangkan 26 sampel lainnya tidak mengandung boraks. Hasil ini menunjukkan bahwa hampir separuh produsen bakso yang diuji masih menggunakan bahan kimia berbahaya, sehingga diperlukan pengawasan ketat serta edukasi berkelanjutan kepada produsen untuk menjamin keamanan pangan dan melindungi kesehatan konsumen.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry yang telah memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan artikel ini.

### Referensi

- Armadianto, H., Ati, W. D., Sipahelut, G. M., & Sulmiyati. (2024). Deteksi Boraks Pada Bakso Di Kota Kupang Dengan Menggunakan Rapid Test Kit Boraks. *Animal Agricultura*, 2(1), 358–366.
- Asmi, N. F., Nurpratama, W. L., & Alamsah, D. (2023). Uji kandungan boraks, formalin dan rhodamin B pada makanan jajanan mahasiswa. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 4(2), 152. <https://doi.org/10.30867/gikes.v4i2.1112>
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). (2023). Laporan tahunan pengawasan bahan berbahaya pada pangan. Jakarta: BPOM RI. <https://www.pom.go.id/storage/sakip/Laporan%20Tahunan%20Balai%20Besar%20POM%20di%20Jakarta%20Tahun%202023.pdf>
- 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 hazardous use of food supplements of borax and formalin in snack food : Literature study.

- Sanitasi Lingkungan*, 1(2), 65–71.  
<https://doi.org/10.36086/salink.v1i2.952>
- Bolo, A. L., Wibawa, D. A., & Soebiyanto. (2023). Analisis Boraks dan Formalin pada Bakso di Kelurahan Mojo Songo Kota Surakarta. *Jurnal Kimia Dan Rekayasa*, 4(1), 1–8.
- BPOM RI. (2020). Laporan Tahunan Pengawasan Pangan. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan. <https://www.pom.go.id/pppomn/assets/backend/files/3135bc6cde1535a1716a20a0827d8fe7.pdf>
- Christica, C., Silitonga, D. R., Utama, R. F., & Sinaga, A. B. (2026). Uji Kualitatif Boraks pada Bakso dan Mie Kuning Menggunakan Ekstrak Kunyit sebagai Indikator Alami Pendahuluan. *JURNAL ABDIMAS INDONESIA*, 6(1), 485–490. <https://dmi-journals.org/jai/article/view/3136/2098>
- Earnestly, F., Firdaus, Muchlisinalahuddin, Muharni, R., Leni, D., Yermadona, E. (2024). PENGENALAN BAHAYA BORAKS DALAM MAKANAN BAGI KESEHATAN PADA IKATAN KELUARGA KOTOLAWEH KOTA PADANG. In *Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin* (Vol. 3, Issue 1, pp. 191–197). <https://doi.org/https://jurnal.umsb.ac.id/index.php/jsam/article/download/4481/pdf>
- Harimurti, S., & Setiyawan, A. (2019). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Boraks Pada Bakso Tusuk di Wilayah Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 6(2), 43–50. <https://doi.org/10.22236/farmasains.v6i2.2855>
- Ismiarti Ismiarti, Abdul Rokhman, Muhamad Solkhan, Sugiyono Sugiyono, & Teguh Dwi Putra. (2024). Enhancing the Quality of Chicken Meatball with Egg Albumen as Binding Agent: Study on Chemical, Texture Profile, and Sensory Properties. *Jurnal Triton*, 15(2), 538–546. <https://doi.org/10.47687/jt.v15i2.837>
- Jayadi, L., Dwipajati, D., & Sabila, N. (2023). Analisis Kandungan Formalin dan Boraks Pada Bakso dan Tahu di Wilayah Kota Malang. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(2), 283–294. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i2.17998>
- Laha, P., Malelak, G. E. M., Sulmiyati, S., & Sipahelut, G. M. (2024). Deteksi Boraks Pada Bakso Dagangan Kota Kupang dengan Menggunakan Reagen Curcumax. *Animal Agricultura*, 2(1), 499–505. <https://doi.org/10.59891/animacultura.v2i1.68>
- Melani MS, E., & Nur Afiah Putri Nandika, N. (2021). Uji Kualitatif Kandungan Boraks Pada Makanan Bakso Yang Beredar Di Pasar Cijerah Kota Bandung. *INFOKES (Informasi Kesehatan)*, 5(1), 39–51. <https://doi.org/10.56689/infokes.v5i1.310>
- Muhardina, V. (2024). The Effect of Cassava - Sago Starch Blend Ratio and Carrageenan Concentration on Beef Meatballs Quality. *Serambi Journal of Agricultural Technology*, 6(1), 36–44. <https://doi.org/10.32672/sjat.v6i1.7516>
- NPIC. (2020). Boric acid general fact sheet, *southern medical journal*. <http://npic.orst.edu/factsheets/boricgen.pdf>
- 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>
- Palimbong, S., Sihombing, M., & Mulyanto, M. M. (2024). The Borax Analysis Of The Crackers At Blauran Market, Salatiga City. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 24(2), 276–282. <https://doi.org/10.25181/jppt.v24i2.3297>
- Rambe, T. R., Parinduri, W. M., Lubis, R. R., Supriad, Kesumawati, D., Alwina, S., Novianti, Y., Fadli, M. (2025). Jurnal abdimas maduma. *Journal Abdimas Maduma*, 4(2), 99–107. <https://doi.org/DOI:10.52622/jam.v4i2.480>
- Riyadi, T. H. F., Abibah, S., Syahputri, S. N., Lubis, S. N., & Zainarti, Z. (2026). Tantangan Usaha Pedagang UMKM Bakso Syahid. *Jurnal Rumpun Manajemen Dan Ekonomi*, 3(1), 278–285.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.61722/jrme.v3i1.8087>
- Santoso, D., Rahayu, A. A., Herawati, A., Salsabillah, S., Damayanti, S., & Sulistiyorini, D. (2024). Kandungan Formalin dan Boraks pada Makanan Jajanan. *Journal of Public Health Education*, 3(3), 82–90. <https://doi.org/10.53801/jphe.v3i3.186>
- Sari, N. I., Ahmad, F., & Amalia, R. (2024). Qualitative Analysis of Borax in Wet Noodles in Makassar City. *Hayyan Journal*, 1(3), 67–73.
- Siswanto, D., Setiawidayat, S., An-nisa, D., & Muzakki, M. I. (2024). Preferensi Konsumen Terhadap Pilihan Bakso Bermerek Di Malang , “ Online Marketplace ” Dan Faktor Yang Mendasari. *PROSIDIA WIDYA SAINTEK*, 3(2), 279–288. <https://doi.org/https://publishingwidyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/pws/article/view/6314/3091>
- Surahmaida. (2021). Pelatihan Identifikasi Boraks Pada Makanan. *Communnity Development Journal*, 2(3), 669–673. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/download/2164/pdf>
- Syukri, Hardeli, & Yerimadesi. (2020). *Termodinamika Kimia* (T. U. Press (ed.); 1st ed.). UNP Press.
- Tarigan, S. W. (2021). Kemampuan Kurkumin Mendeteksi Boraks. *Unpri Press Anggota Ikapi*, 3, 1–20. <https://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/isbn/article/view/1984>