

## DETEKSI BAHAN BERBAHAYA BORAKS DAN FORMALIN PADA MAKANAN DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS NEGERI MANADO

Bintang Sri Rezeki Panjaitan<sup>1\*</sup>, Richard Andreas Palilingan<sup>2</sup>, Bukroanah Amir Makkau<sup>3</sup>, Tania Fransiska Berutu<sup>4</sup>, Indah Utari Sidabukke<sup>5</sup>

Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Manado<sup>1,2</sup>, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan<sup>3,4,5</sup>

\*Corresponding Author : bintangpanjaitan@unima.ac.id

### ABSTRAK

Boraks dan formalin sering disalahgunakan untuk bahan tambahan pangan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab. Makanan yang mengandung boraks dapat mengakibatkan gangguan pada sistem saraf, hati, saluran pencernaan, gangguan imunitas. Kandungan formalin pada makanan dapat mengakibatkan pencernaan, sistem saraf, paru-paru, sistem reproduksi. Boraks digunakan untuk memberikan tekstur kenyal dan lebih tahan lama, sedangkan formalin sebagai bahan pengawet untuk memperpanjang masa simpan makanan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kandungan boraks dan formalin pada makanan yang beredar di sekitar kampus Universitas Negeri Manado. Teknik pengambilan sampel dengan *simple random sampling* pada jenis makanan seperti bakso, tahu, dan mie basah kuning. Total sampel yang dilakukan pengujian pada 15 sampel makanan. Metode yang digunakan uji kualitatif untuk pengujian boraks dengan menggunakan kertas ekstrak kunyit dan pereaksi  $KMnO_4$  (kalium permanganat) untuk pengujian formalin pada sampel uji. Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium menunjukkan bahwa 10 sampel positif boraks (67%) dan 9 sampel positif formalin (60%). Hasil penelitian ini menunjukkan kandungan boraks dan formalin masih digunakan sebagai tambahan pangan, meskipun pemerintah sudah menetapkan boraks dan formalin sebagai bahan tambahan pangan yang dilarang. Sehingga pemerintah perlu melakukan pengawasan keamanan pangan terhadap peredaran bahan baku dan produk makanan sehingga makanan yang beredar dapat dijamin aman untuk dikonsumsi, dan masyarakat lebih waspada untuk memilih makanan.

**Kata kunci** : boraks, ekstrak kunyit, formalin,  $KMnO_4$ , makanan

### ABSTRACT

*Borax and formaldehyde are often misuses as food additives by irresponsible parties. Food containing borax can cause disorders in nervous system, liver, digestive tract, and immune system. The presence of formaldehyde in food can lead to disorders in digestion, nervous system, lungs, and reproductive system. Borax is misused to enhance the chewy texture of food, and increase shelf life whereas formaldehyde is illegally used as a preservative to extend storage period. This study aims to analyze the presence of borax and formaldehyde in foods sold around the Manado State University campus. A qualitative testing method was employed, using turmeric extract paper to detect borax and potassium permanganate ( $KMnO_4$ ) solution to identify formaldehyde. Food samples were collected through a simple random sampling technique involving three types of food: meatballs, tofu, and yellow wet noodles, with a total of 15 samples tested. Laboratory results showed that 10 samples (67%) tested positive for borax and another 9 samples (60%) tested positive for formaldehyde. The findings indicate that borax and formaldehyde are still used as food additives despite government regulations banning their use. Therefore, the government needs to enhance food safety supervision over raw materials and food products to ensure that foods in circulation are safe for consumption, and the public should be more cautious in selecting foods*

**Keywords** : borax, formaldehyde, food, turmeric extract,  $KMnO_4$

### PENDAHULUAN

Makanan sebagai kebutuhan primer yang harus dipenuhi untuk menghasikan energi dan mampu melaksanakan aktivitas, serta untuk kelangsungan hidup manusia. Makanan yang

dikonsumsi harus dipastikan aman dan bebas dari cemaran biologis, fisik, dan kimia yang membahayakan kesehatan. Aspek ini mencakup seluruh proses pangan, mulai dari pemilihan bahan baku, pengolahan, penyimpanan, hingga penyajian makanan. Menurut *World Health Organization* satu dari sepuluh orang mengalami kesakitan setelah mengonsumsi makanan yang terkontaminasi dan 420.000 meninggal setiap tahun sehingga keamanan pangan memerlukan tanggung jawab multisektoral (WHO, 2024). Makanan dapat menggunakan bahan tambahan pangan sebagai pengawet, antikempal, peretensi warna, dan lain sebagainya. Bahan tambahan pengawet digunakan untuk mencegah kerusakan akibat dekomposisi oleh mikroorganisme. Namun di Indonesia masih ditemukan penggunaan bahan tambahan pangan berbahaya seperti formalin dan boraks.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2012 bahwa boraks dan formalin dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan karena mengandung bahan beracun berbahaya yang dapat mengganggu metabolisme tubuh, dan membahayakan kesehatan. Pemerintah menetapkan sanksi administratif dan pidana kepada setiap orang yang menggunakan bahan yang dilarang digunakan sebagai tambahan pangan. Meskipun penggunaan kedua zat ini sudah dilarang untuk digunakan sebagai bahan tambahan pangan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan, namun penggunaan boraks dan formalin masih ditemukan di pasaran (BPOM, 2019). Masih banyak pedagang yang menggunakan boraks dan formalin untuk meningkatkan masa simpan dan memberikan tekstur kenyal pada makanan. Padahal penggunaan zat tersebut sudah dilarang dalam pangan karena dapat berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan. Formalin disalahgunakan untuk memperpanjang masa simpan makanan (Devaraj et al., 2021), sedangkan boraks disalahgunakan untuk meningkatkan tekstur dan pengenyal pada bakso, mie, dan pempek-pempek. Boraks dan formalin tidak termasuk dalam daftar zat adiktif makanan yang diizinkan (FAO, 2021).

Formalin dengan senyawa kimia formaldehida dengan rumus kimia  $\text{CH}_2\text{O}$ . Penggunaan formaldehida digunakan untuk produk kayu, lem, cat, pelapis, pupuk, pestisida (EPA, 2024). Pada aspek kesehatan formalin digunakan untuk *embalming process* (A. K et al., 2022). Formalin pada makanan menimbulkan efek merugikan pada kesehatan (Rahman et al., 2023). Rute pajanan formalin masuk melalui oral, dermal, dan inhalasi. Dampak formalin yang masuk melalui saluran pencernaan dapat menyebabkan iritasi dan bersifat korosif pada saluran pencernaan dengan disertai mual, muntah, perih, dan perforasi lambung (Namtini et al., 2019). Formalin apabila tertelan dapat mengakibatkan rasa terbakar pada rongga mulut dan tenggorokan. Apabila terhirup uap formalin dapat mengakibatkan kanker hidung dalam jangka panjang. Formalin dapat menyebabkan kelainan genetik pada manusia. Berbagai studi menunjukkan bahwa formalin dapat menyebabkan efek kronis pada sistem saraf, paru-paru, sistem imun, darah, serta sistem reproduksi. Formalin juga bersifat karsinogenik, nefrotoksik, dan hepatoksik (Utuh & Ugwoha, 2021).

Boraks dengan rumus molekul Natrium tetraborate ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) berupa kristal lunak, berwarna putih, tidak berbau, dan mudah larut dalam air. Masyarakat mengenal boraks dengan istilah bleng. Boraks secara alami terdapat di air dan tanah yang dapat digunakan pada sektor industri kayu, kertas, pembuatan keramik, dan bahan baku insektisida. Boraks bahan bersifat toksik yang dapat menyebabkan kerusakan pada sistem saraf pusat dan hati. Gejala yang timbul akibat paparan boraks seperti mual, nyeri epigastrik, muntah, diare, demam, dan sakit kepala. Konsumsi dalam jangka waktu panjang mengakibatkan iritasi kulit, gangguan saluran pencernaan, efek karsinogenik, disfungsi sistem reproduksi, serta menurunkan imunitas (BPOM, 2025). Penyalahgunaan boraks ditemukan pada makanan jajanan di sekitar kampus (Asmi et al., 2023). Di tengah lemahnya pengawasan dan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap penggunaan boraks dan formalin, menjadi tantangan serius dalam perlindungan konsumen.

Mahasiswa sebagai kelompok usia produktif memiliki pola konsumsi makanan cepat saji yang tinggi, karena alasan praktis dan ekonomis. Sehingga mahasiswa menjadi kelompok yang rentan terhadap paparan zat berbahaya boraks dan formalin. Pedagang yang menjual bahan pangan dengan pengawasan yang kurang menimbulkan kekhawatiran akan potensi paparan bahan berbahaya pada yang dikonsumsi setiap hari. Maka penelitian ini sebagai upaya deteksi pemeriksaan kandungan formalin dan boraks pada makanan yang dijual disekitar kampus Unima. Pada penelitian ini bertujuan untuk menguji kandungan boraks dan formalin pada makanan di sekitar kampus.

## METODE

Penelitian ini menggunakan uji kualitatif untuk menganalisis positif atau negatif kandungan boraks dan formalin pada sampel bakso, mie, dan tahu. Lokasi pengambilan sampel makanan di sekitar kampus Universitas Negeri Manado. Teknik pengambilan sampel dengan *simple random sampling* sebanyak 15 sampel pada jenis makanan bakso, mie basah kuning, dan tahu. Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Universitas Negeri Manado. Pengujian boraks dengan ekstrak kunyit dan pengujian formalin dengan pereaksi  $KMnO_4$ . Bahan-bahan yang digunakan pada pengujian seperti bakso, mie, dan tahu sebagai sampel uji, bubuk kunyit, aquades, larutan standar boraks dan formalin, serta larutan  $KMnO_4$ . Alat yang digunakan pada pengujian seperti mortal, pestle, timbangan, beaker glass, kertas saring, batang pengaduk.

### Prosedur Pengujian Boraks

Preparasi sampel dengan menghaluskan sampel menggunakan mortal dan pestle. Ambil 5 gram sampel uji, tambahkan aquades sebanyak 3 tetes menggunakan pipet ke dalam sampel yang sudah dihaluskan. Larutkan serbuk kunyit sebanyak 3gram kedalam larutan metanol 10 mL, aduk hingga homogen menggunakan batang pengaduk. Celupkan kertas kedalam larutan kunyit, kemudian letakkan kedalam sampel. Angkat kertas dan diangin-anginkan, amati perubahan warna yang terjadi selama 10-15 menit apabila terjadi perubahan warna menjadi merah kecoklatan maka sampel positif mengandung boraks. Sebagai kontrol positif, ambil kertas yang sudah dicelupkan ke larutan kunyit. Celupkan ke dalam larutan standar boraks, kemudian angkat maka kertas akan berubah menjadi merah kecoklatan.

### Prosedur Pengujian Formalin

Preparasi sampel dengan menghaluskan sampel menggunakan mortal dan pestle. Timbang sampel sebanyak 5gram dan masukkan kedalam beaker gelas. Larutkan sampel menggunakan aquades sebanyak 20 mL. Saring menggunakan kain belacu/ kertas saring. Masukkan filtrat sampel kedalam tabung reaksi, tetesi dengan  $KMnO_4$  0,5 N. Lakukan pengamatan pada perubahan warna yang terjadi, apabila warna ungu segera memudar atau hilang berarti sampel tersebut mengandung formalin sehingga mampu mereduksi  $KMnO_4$ . Sebagai kontrol positif, masukkan filtrat ke dalam tabung reaksi tambahkan larutan standar formalin, tetesi dengan  $KMnO_4$  0,5 N maka warna ungu akan memudar yang menunjukkan positif mengandung formalin.

## HASIL

### Berdasarkan Pengujian Boraks pada Sampel Bakso, Mie Kuning dan Tahu

Berdasarkan pengujian boraks pada 15 sampel makanan terdapat 10 sampel positif boraks. Pada sampel bakso terdapat 3 sampel positif, mie basah kuning terdapat 5 sampel positif, dan pada tahu 2 sampel positif boraks. Pengujian dengan kertas ekstrak kunyit, apabila negatif

maka kertas tidak mengalami perubahan, tetap dengan warna kuning. Pada sampel positif terjadi perubahan kertas menjadi warna merah atau merah bata kecoklatan.

**Tabel 1. Pengujian Boraks**

No	Nama Sampel	Hasil uji	Keterangan
1	Bakso 1	Positif	Merah
2	Bakso 2	Positif	Merah
3	Bakso 3	Positif	Merah
4	Bakso 4	Negatif	Kuning
5	Bakso 5	Negatif	Kuning
6	Mie Basah Kuning 1	Positif	Merah bata
7	Mie Basah Kuning 2	Positif	Merah bata
8	Mie Basah Kuning 3	Positif	Merah
9	Mie Basah Kuning 4	Positif	Merah bata
10	Mie Basah Kuning 5	Positif	Merah bata
11	Tahu 1	Positif	Merah
12	Tahu 2	Negatif	Kuning
13	Tahu 3	Positif	Merah
14	Tahu 4	Negatif	Kuning
15	Tahu 5	Negatif	Kuning

### Berdasarkan Hasil Pengujian Formalin pada Sampel Bakso, Mie Kuning dan Tahu

**Tabel 2. Pengujian Formalin**

No	Nama Sampel	Hasil uji	Keterangan
1	Bakso 1	Negatif	Ungu tidak memudar
2	Bakso 2	Negatif	Ungu tidak memudar
3	Bakso 3	Negatif	Ungu tidak memudar
4	Bakso 4	Negatif	Ungu tidak memudar
5	Bakso 5	Negatif	Ungu tidak memudar
6	Mie Basah Kuning 1	Positif	Ungu memudar
7	Mie Basah Kuning 2	Positif	Ungu memudar
8	Mie Basah Kuning 3	Positif	Ungu memudar
9	Mie Basah Kuning 4	Positif	Ungu memudar
10	Mie Basah Kuning 5	Positif	Ungu memudar
11	Tahu 1	Positif	Ungu memudar
12	Tahu 2	Negatif	Ungu tidak memudar
13	Tahu 3	Positif	Ungu memudar
14	Tahu 4	Positif	Ungu memudar
15	Tahu 5	Positif	Ungu memudar

Berdasarkan pengujian formalin dengan menggunakan  $KMnO_4$  pada 15 sampel makanan terdapat 9 sampel positif formalin pada sampel bakso terdapat 5 sampel positif dan pada sampel tahu 4 sampel positif formalin. Pengujian dilakukan menggunakan larutan  $KMnO_4$  0,1 N, pada pengujian digunakan pembanding sebagai kontrol positif. Ketika bereaksi dengan formalin, warna larutan yang semula berwarna ungu akan memudar menjadi bening. Sedangkan pada ada kontrol negatif maka tidak terjadi perubahan warna sampel tetap berwarna ungu.

## PEMBAHASAN

Bakso, mie basah kuning, dan tahu merupakan makanan yang sering dikonsumsi karena mudah ditemukan dan harga terjangkau. Boraks dan formalin sering disalahgunakan untuk mengawetkan dan memberikan tekstur kenyal pada makanan. Penelitian ini menemukan bahwa 10 sampel positif mengandung boraks pada sampel bakso terdapat 3 positif, mie basah kuning

terdapat 5 sampel positif, dan pada tahu 2 positif boraks. Pada sampel yang mengandung formalin sebanyak 9 sampel positif pada sampel bakso terdapat 5 sampel positif dan pada sampel tahu 4 sampel positif formalin. Padahal boraks dan formalin dilarang penggunaannya sebagai bahan baku dan bahan tambahan dalam pangan (BPOM, 2023).

Bakso, mie, dan tahu yang ditambahkan boraks memiliki tekstur kenyal, tidak mudah hancur, warna agak putih, dan lebih tahan lama. Pada pengujian boraks menggunakan ekstrak kunyit, apabila sampel positif maka mengalami perubahan warna pada sampel. Prinsip dari pengujian ini didasarkan pada kandungan kurkumin dalam ekstrak kunyit yang diserap oleh kertas saring. Kurkumin memiliki dua bentuk tautomerik, yaitu bentuk keton dan enol. Interaksi antara gugus keton dan gugus hidroksil kurkumin dengan asam borat menghasilkan senyawa kompleks berwarna merah yang dikenal sebagai rososianin (Harimurti et al., 2020). Boraks disalahgunakan untuk memberikan tekstur kenyal pada makanan. Padahal boraks dapat menimbulkan dampak merugikan pada kesehatan pada ginjal, hati dan gangguan sa Karakteristik bakso, mie, dan tahu yang ditambahkan formalin tekstur lebih kenyal, bau menyengat khas formalin, masa simpan lebih panjang, serta tekstur mie sangat berminyak (Namntini et al., 2019). Pada pengujian makanan yang mengandung formalin mengalami perubahan warna pada sampel yang dicampurkan  $KMNO_4$ , akibat gugus aldehida. Hal ini terjadi karena formalin dapat mereduksi  $KMNO_4$  sehingga warna kemerahan dapat memudar sehingga membentuk asam metanota. Formalin dapat menyebabkan keracunan akut, kerusakan pada sistem saraf, pernapasan, gangguan sistem imun, dan hematologi (Utuh & Ugwoha, 2021).

Berdasarkan penelitian (Saputrayadi et al., 2018) menunjukkan bahwa bakso yang mengandung boraks dan formalin dengan hasil uji sifat organoleptik mempengaruhi warna dan tekstur makanan. Bakso yang mengandung formalin memiliki tekstur lebih keras dan warna lebih putih. Bahan pangan yang mengandung formalin cenderung dihindari oleh lalat dan semut, sehingga hal ini menunjukkan bahwa lalat dan semut dapat mendeteksi keberadaan boraks dan formalin. Cara pengolahan yang baik dengan memasak sampai matang dan menyimpan pada kulkas dapat memperpanjang masa simpan pangan. Pemberian larutan garam 1% dan proses masak selama 10 menit pada suhu  $100^{\circ}C$  dapat menurunkan kadar formalin pada tahu (Sebayang et al., 2020). Bahan baku yang dapat digunakan sebagai tambahan pangan yang diperkenankan untuk membuat makanan dengan tekstur kenyal dan padat serta sebagai pengawet dengan menggunakan natrium tripolifosfat (STPP) yang aman dan murah. Bahan alami sebagai pengawet makanan seperti kunyit, garam, gula. Pada mie basah kuning dengan melumuri dengan tepung terigu dapat membuat mie lebih awet (BPOM, 2012). Sebagai perlu upaya pengawasan keamanan produk makanan sebagai tindak lanjut (Wang et al., 2022).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 15 sampel yang dilakukan uji boraks terdapat 10 sampel positif, dan pada uji formalin terdapat 9 sampel positif. Hal ini menjadi bukti bahwa bahan tambahan pangan yang dilarang masih digunakan dengan menambahkan boraks untuk memberikan tekstur kenyal dan formalin untuk mengawetkan makanan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Laboratorium Kimia Universitas Negeri Manado yang telah memberikan fasilitas untuk mendukung pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. K, P., U. P, B., & B, R. (2022). *Embalming with Formalin – Benefits and Pitfalls. Scholars International Journal of Anatomy and Physiology*, 5(3), 70–77. <https://doi.org/10.36348/sijap.2022.v05i03.004>
- 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>
- BPOM. (2012). *Pedoman Informasi Dan Pembacaan Standar Bahan Tambahan Pangan Untuk Industri Pangan Siap Saji Dan Industri Rumah Tangga Pangan*. Direktorat Standarisasi Produk Pangan, 62–83.
- BPOM. (2019). *Peraturan BPOM NO 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan*. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia, 1–1156.
- BPOM. (2023). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Nomor 22 Tahun 2023 Tentang Bahan Baku yang Dilarang dalam Pangan Olahan dan Bahan yang Dilarang Digunakan Sebagai Bahan Tambahan Pangan*. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia
- BPOM. (2025). *Bahan Tambahan Pangan yang Dilarang Dalam Produk Pangan*. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia
- Devaraj, P., Babu, V., & Cengiz, E. I. (2021). *Qualitative detection of formaldehyde and ammonia in fish and other seafoods obtained from Chennai's (India) fish markets. Environmental Monitoring and Assessment*, 193(2). <https://doi.org/10.1007/s10661-021-08871-z>
- EPA. (2024). *Facts About Formaldehyde. U.S. Environmental Protection Agency*. <https://www.epa.gov/formaldehyde/facts-about-formaldehyde>
- FAO. (2021). *Codex Alimentarius: General Standard for Food Additives. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Pan American Health Organization World Health Organization*.
- Harimurti, S., Bariroh, I. H., Setiyawan, A., Permatasari, R. I., Putri, F. D., & Fajriana, L. Y. (2020). *Identification of the Spread of Borax Use in Meatball Skewers in Bantul District, Special Region of Yogyakarta. Journal of Pharmaceutical Sciences and Community*, 17(2), 120–130. <https://doi.org/10.24071/jpsc.002369>
- Namntini, S. S., Presiana, D., Restiani, Y., & Nurwanti, D. (2019). *Formaldehida dalam Pangan Olahan yang Terbentuk Karena Proses*. Direktorat Standarisasi Pangan Olahan Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Namtini, S. S., Presiana, D., Restiani, & Nurwanti, D. (2019). *Formaldehida dalam Pangan Olahan yang Terbentuk Karena Proses*. In *Badan Pengawas Obat dan Makanan* (p. 13).
- Rahman, B., Hussain, M., Probha, M., Nordin, N., Anusha, S., Bhowmik, S., & Begum, M. (2023). *An update on formaldehyde adulteration in food : sources , detection , mechanisms , and risk assessment. Food Chemistry*, 427(June), 136761. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.136761>
- Saputrayadi, A., Asmawati, A., & Marianah, M. (2018). *Analisis Kandungan Boraks dan Formalin Pada Beberapa Pedagang Bakso di Kota Mataram. IJECA (International Journal of Education and Curriculum Application)*, 5(2), 1. <https://doi.org/10.31764/ijeca.v0i0.1971>
- Sebayang, R., Kencana, K. B., & Samosir, I. (2020). *Pemberian Larutan Garam terhadap Penurunan Kadar Formalin pada Tahu. Jurnal Keperawatan Silampari*, 3(2), 587–596. <https://doi.org/10.31539/jks.v3i2.1076>

- Utuh, I. A., & Ugwoha, E. (2021). *Effects of Formaldehyde Exposure on Human Body-A Review Article*. *Asian Journal of Medicine and Health*, 19(12), 131–142. <https://doi.org/10.9734/ajmah/2021/v19i1230425>
- Wang, Y., Lv, H., Lan, J., Zhang, X., Zhu, K., Yang, S., & Lv, S. (2022). *Detection of Sodium Formaldehyde Sulfoxylate, Aluminum, and Borate Compounds in Bread and Pasta Products Consumed by Residents in Jilin Province, China*. *Journal of Food Protection*, 85(8), 1142–1147. <https://doi.org/10.4315/JFP-22-011>
- WHO. (2024). *Food Safety*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>