



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III
Kualitas Sumberdaya Manusia
“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas 2045 berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan*”

Perbandingan Metode *Rapid Test Kit* dengan Indikator Alami dalam Mendeteksi Kandungan Boraks pada Sampel Makanan

Muhammad Abdul Malik¹, Lusiani Tjandra^{2*}, Michael Djajanto¹, Alif Setijono¹, Muhammad Fadhlurrohman¹, Che Che Karina Putri Komarudin¹, Cikal Septy Buana¹, Dania Putri¹, Nur Fadiana Fadila¹, Aisyah Najmah Chayani¹

Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Indonesia¹
Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Indonesia²

*email korespondensi penulis: lusianiws@uwks.ac.id

Abstrak

Latar belakang: Penggunaan bahan tambahan pangan berbahaya seperti boraks dalam makanan menjadi masalah kesehatan, sehingga pengembangan metode deteksi yang akurat dan mudah diterapkan sangat penting. *Rapid Test Kit* adalah metode analisis cepat yang banyak digunakan dalam deteksi bahan kimia, sedangkan indikator alami melibatkan penggunaan bahan alami yang mengubah warna sebagai respons terhadap adanya bahan tambahan berbahaya. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil uji metode rapid test kit dengan indikator alami kunyit dalam mendeteksi boraks pada 30 sampel makanan. **Metode:** penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif, pendekatan eksperimen dengan uji boraks. Sampel yang digunakan adalah makanan basah dan kering. **Hasil:** didapatkan 19 dari 30 sampel makanan positif mengandung boraks baik pada uji Rapid Test Kit dan uji dengan Indikator alami perasan kunyit. **Kesimpulan:** pengujian menggunakan rapid test kit boraks dan indikator alami, sampel makanan yang positif mengandung boraks sebanyak 63,33 % sedangkan yang tidak mengandung boraks sebanyak 36,66 %. Rapid Test Kit merupakan metode yang mudah, cepat serta mempunyai keakuratan yang lebih baik dapat mendeteksi boraks dalam konsentrasi yang sedikit pada sampel makanan. Sedangkan indikator alami kunyit dapat berfungsi sebagai indikator alternatif untuk pemeriksaan awal dimana metode ini yang lebih ekonomis, terjangkau dan ramah lingkungan, tetapi dengan keterbatasan dalam sensitivitas dan spesifisitas.

Kata kunci: boraks, makanan, *rapid test kit*, kunyit.

PENDAHULUAN

Pemerintah sangat memperhatikan keamanan pangan, hal ini dapat dilihat dari peraturan badan pengawas obat dan makanan nomor 22 tahun 2023 tentang bahan baku yang dilarang dalam pangan olahan dan bahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan. Dalam peraturan tersebut tepatnya dilampiran 2 disebutkan senyawa yang tidak boleh digunakan sebagai bahan tambahan pangan antara lain asam borak dan senyawanya. Menurut WHO 2020 ada 1 dari 10 orang yang sakit disebabkan karena mengkonsumsi makanan yang tidak aman seperti



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III

Kualitas Sumberdaya Manusia

“Refleksi Budaya Kemajapahitan: SDM Unggul Menuju Indonesia Emas 2045 berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan”

mengandung bakteri, virus, parasit, atau zat kimia berbahaya dapat menyebabkan lebih dari 200 penyakit, mulai dari diare hingga kanker bahkan menyebabkan 420.000 kematian. Makanan yang tidak aman menciptakan lingkaran setan penyakit dan kekurangan gizi, terutama yang memengaruhi bayi, anak kecil, orang tua, dan orang sakit. Selain berkontribusi terhadap ketahanan pangan dan nutrisi, pasokan pangan yang aman juga mendukung ekonomi, perdagangan, dan pariwisata nasional, serta mendorong pembangunan berkelanjutan. Globalisasi perdagangan pangan, populasi dunia yang terus bertambah, perubahan iklim, dan sistem pangan yang berubah dengan cepat berdampak pada keamanan pangan (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2023; World Health Organization, 2022)

Gerakan masyarakat hidup sehat sadar pangan aman atau yang sering disebut *germas sapa* berupa pengawalan pangan aman di sekolah, desa pangan aman, pasar pangan aman berbasis komunitas yang terintegrasi. Di Indonesia *germas sapa* merupakan gerakan bersama semua potensi masyarakat dan jejaring keamanan pangan nasional melalui strategi intervensi supply maupun demand. *Germas sapa* dirancang untuk intervensi yang lebih ke hulu dalam rangka peningkatan kualitas hidup manusia, dan bersifat preventif dan promotif terhadap perilaku masyarakat dalam memproduksi, menyediakan dan mengonsumsi pangan yang aman, pangan yang terbebas dari cemaran fisik, kimia, dan biologi/mikrobiologi. *Germas sapa* bertujuan mengajak seluruh komponen masyarakat untuk hidup sehat (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2019, 2023; BPOM Jakarta, 2020).

Kesadaran masyarakat akan keamanan pangan merupakan aspek penting dalam menjaga kesehatan masyarakat, terutama di negara-negara berkembang. Penggunaan zat kimia sangat sulit dipisahkan dari proses pengolahan makanan dan minuman yang ditujukan sebagai pewarna, pengawet, penyedap, pemanis, pemberi aroma, dan tujuan lainnya. Salah satu zat kimia yang sering ditambahkan pedagang pada jajanan yang dijualnya agar lebih tahan lama dan terlihat menarik seperti boraks, ini menjadi perhatian utama karena dampaknya yang serius terhadap kesehatan. Boraks, sering digunakan sebagai bahan pengawet dan pemutih dalam makanan, serta menyebabkan berbagai masalah kesehatan mulai dari gangguan pencernaan hingga kanker jika dikonsumsi dalam jumlah yang berlebihan. BPOM RI mencatat masih banyak penyalahgunaan penggunaan boraks pada produk pangan yang di peroleh dari berbagai daerah di Indonesia. Hasil pemeriksaan Balai Besar POM DKI Jakarta tahun 2020 ditemukan hasil positif dari pengujian sebanyak 45 sampel, terdapat 7 sampel mengandung bahan berbahaya diantaranya 2 sampel mengandung boraks, 1 sampel mengandung formalin, 3 sampel mengandung fthodamin B, 1 sampel mengandung boraks dan methanyl yellow serta sebanyak 38 sampel yang tidak mengandung bahan berbahaya. Oleh karena itu,



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III

Kualitas Sumberdaya Manusia

“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas 2045 berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan*”

deteksi dini dan akurat terhadap kandungan bahan berbahaya ini sangat penting untuk melindungi masyarakat (BBPOM Jakarta, 2020; BBPOM Surabaya., 2020; Misbah et al., 2018; Silva et al., 2022)

Untuk mendeteksi boraks dalam makanan berbagai metode telah dikembangkan, salah satu metode modern yang banyak digunakan adalah *Rapid Test Kit* (RTK), yang mudah dan cepat dalam mendeteksi. Tetapi terdapat metode deteksi tradisional yang menggunakan indikator alami, seperti kunyit, kulit buah naga, bunga sepatu, bunga telang. Bahan alami tersebut dapat berfungsi sebagai indikator karena adanya perubahan warna saat terpapar bahan kimia tertentu. Pada kulit buah naga mengandung antosianin yang dapat menunjukkan perubahan warna ketika berinteraksi dengan bahan kimia, sementara kunyit mengandung kurkumin yang juga dapat menunjukkan perubahan warna dalam kondisi tertentu (Fitri et al., 2021; Hutami et al., 2020; Nurkhamidah, 2017; Utomo, D., & Kholifah, 2018).

Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan hasil uji metode *Rapid Test Kit* dengan indikator alami kunyit dalam mendeteksi kandungan boraks pada sampel makanan dan diharapkan dapat memperoleh gambaran mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing metode, serta menentukan metode yang lebih sesuai untuk aplikasi di lapangan, terutama di daerah dengan sumber daya terbatas dalam mendukung upaya perlindungan konsumen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif, pendekatan eksperimen dengan uji kandungan boraks dengan menggunakan metode *Rapid Test Kit*, dan indikator alami kunyit). Sampel yang digunakan adalah makanan basah dan kering yang berasal dari Surabaya dan Sidoarjo\\

Bahan: *Rapid test kit* boraks, perasan kunyit serta aquades. Adapun alat yang digunakan adalah pisau, latenan, tabung reaksi, gelas ukur, beaker glass 50 ml, pipet tetes, mortar, timbangan dan blender.

Tahapan pengujian dilakukan berdasarkan standar prosedur penggunaan alat test kualitatif boraks, sedangkan indikator alami dengan menggunakan kunyit. Penelitian dilakukan di laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Pembuatan Indikator perasaan kunyit: Kunyit di bersihkan dan dikupas, dipotong dan timbang, Dihaluskan dengan blender kunyit dengan perbandingan 1:2 saring hasil blender (Fitri et al., 2021). Pembuatan kontrol positif boraks: ambil sedikit boraks dan larutkan dalam 3 ml air tambahkan dengan 3 tetes perasan kunyit dan dikocok. Amati perubahan warna yang terjadi dalam waktu 5 menit – 10 menit – 20 menit.

Pembuatan kontrol negatif kunyit: ambil 3 ml dari air tambahkan dengan 3 tetes perasan kunyit pertabung dan dikocok, Amati perubahan warna yang terjadi dalam waktu 5 menit – 10 menit – 20 menit.

Persiapan sampel: sampel makanan ditimbang 10 gram, diberi air panas 20 ml (1:2), diamkan selama 10 menit, Tuang kedalam *beaker* glas yang sudah di beri label (kode sampel) → air rendaman sampel (Fitri et al., 2021).

Pengujian sampel dengan indikator alami kunyit: ambil 3 mL dari air rendaman sampel dimasukkan dalam tabung reaksi tambahkan dengan 3 tetes perasan kunyit dan dikocok Amati perubahan warna yang terjadi dalam waktu 5 menit – 10 menit – 20 menit.

Pengujian sampel dengan *Rapid Test Kit* Boraks: ambil 3 ml dari air rendaman sampel di masukkan dalam tabung reaksi tetesi dengan 3 tetes reagen kit boraks dan dikocok. Didiamkan dalam waktu 5 menit dan selanjutnya sampel ditetaskan pada paper boraks. Amati perubahan warna yang terjadi. Bila terjadi perubahan warna merah bata/merah kecoklatan maka positif mengandung boraks. Bila tidak ada perubahan warna maka sampel negatif mengandung boraks (Fitri et al., 2021)



Gambar 1. *Rapid Test Kit* Boraks

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan kandungan boraks pada 30 sampel makanan yang telah dilakukan oleh mahasiswa di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dengan menggunakan uji *Rapid Test Kit* Boraks dan indikator alami yang berasal dari perasan kunyit memperoleh hasil uji sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian

no	Sampel	Hasil uji Indikator kunyit	Hasil Uji <i>Rapid Test Kit</i> Boraks
1	Tahu 1	-	+
2	Tahu 2	-	+
3	Cireng 1	+	+
4	Cireng 4	+	+
5	Sosis 1	+	+
6	Cilok 2	+	+
7	Cilok 3	+	+
8	Cilok 5	+	+
9	Mie 2	-	+
10	Mie 4	-	+
11	Frozen Food 1	+	+
12	Frozen Food 2	+	+
13	Frozen Food 3	+	+
14	Frozen Food 4	+	+
15	Frozen Food 5	-	+
16	Kerupuk 1	-	-
17	Kerupuk 2	-	-
18	Kerupuk 3	-	-
19	Kerupuk 4	+	-
20	Kerupuk 5	-	-
21	Kerupuk 6	+	-
22	Kerupuk 7	-	-
23	Kerupuk 8	+	-
24	Kerupuk 9	+	-
25	Kerupuk 10	+	+
26	Kerupuk 11	+	+
27	Kerupuk 12	+	-
28	Kerupuk 13	+	+
29	Kerupuk 14	-	-
30	Kerupuk 15	+	+

Tabel 2. Distribusi Hasil Uji Kandungan Boraks dengan Indikator Alami

No	Kandungan Boraks	Jumlah	%
1	Positif Boraks	19	63,33 %
2	Negatif Boraks	11	36,66 %
Total		30	100 %

Tabel 3. Distribusi Hasil Uji Kandungan Boraks dengan *Rapid Test Kit* Boraks

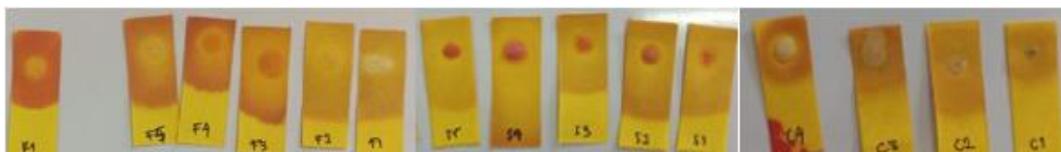
No	Kandungan Boraks	Jumlah	%
1	Positif Boraks	19	63,33 %
2	Negatif Boraks	11	36,66 %
Total		30	100 %



Gambar 2. Hasil uji dengan indikator alami dengan sampel makanan basah



Gambar 3. Hasil uji dengan indikator alami dengan sampel makanan kering



Gambar 4. Hasil uji dengan *Rapid Test Kit* dengan sampel makanan basah



Gambar 5. Hasil uji dengan *Rapid Test Kit* dengan sampel makanan kering



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III
Kualitas Sumberdaya Manusia
“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas 2045* berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan”

Berdasarkan Tabel 1. hasil di atas dapat diketahui bahwa setelah dilakukan pengujian dengan uji Indikator alami menggunakan kunyit dari 30 sampel didapatkan 19 sampel yang positif mengandung boraks. Sedangkan pengujian menggunakan uji *Rapid Test Kit* boraks dari 30 sampel didapatkan hasil uji yang positif sebanyak 19 tetapi dengan sampel makanan yang berbeda. Sampel makanan yang tidak mengalami perubahan warna berarti tidak mengandung boraks.

Dalam kunyit, mengandung kurkumin, digunakan sebagai indikator alami untuk mendeteksi boraks melalui perubahan warna yang terjadi ketika kurkumin berinteraksi dengan boraks. Reaksi yang terjadi adalah kurkumin dalam kunyit bersifat asam, dan boraks yang bersifat basa adanya perubahan pH akan mempengaruhi warna, kurkumin akan berubah warna sesuai dengan pH larutan. Jika mengandung boraks maka pH larutan meningkat (menjadi lebih basa), larutan kunyit biasanya berwarna kuning karena kurkumin, yang merupakan pigmen alami dalam kunyit, adanya boraks menyebabkan perubahan pH larutan menjadi lebih basa. Kurkumin sensitif terhadap perubahan pH ini dan akan berubah warna, biasanya menjadi merah atau oranye. (warna rosocyanine/merah kecoklatan) perubahan warna inilah yang menyebabkan kunyit di gunakan sebagai indikator alami (Grynkiewicz & Ślifirski, 2012).

Pada uji *Rapid Test Kit* boraks terdiri dari reagen boraks atau kurkumin, botol standar boraks dan test strips boraks. Pengujian dengan menggunakan *Rapid Test Kit* boraks adalah metode pengujian boraks secara kualitatif dengan mengamati perubahan warna yang terjadi pada test strips setelah dicelupkan pada sampel uji makanan dari kuning menjadi merah kecoklatan pada sampel makanan yang terdeteksi positif mengandung boraks (Mudzikrah, 2016). Apabila test strips menjadi merah kecoklatan menunjukkan bahwa makanan tersebut positif menggunakan boraks. Sementara pada uji yang menunjukkan hasil bahwa test strips tidak mengalami perubahan warna yang berarti makanan tersebut negatif boraks atau tidak terdapat kandungan boraks di dalam makanan.

Pada hasil penelitian ini lihat Tabel 2 dan 3 didapatkan baik pada pengujian menggunakan *Rapid Test Kit* boraks dan indikator alami, sampel makanan yang positif mengandung boraks sebanyak 63,33 % sedangkan yang tidak mengandung boraks sebanyak 36,66 %. Boraks sering digunakan sebagai bahan tambahan pada makanan sebagai pengental, membuat rasa gurih terutama pada krupuk dan sekaligus sebagai pengawet. Boraks merupakan kristal lunak dengan nama kimia Natrium Tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Boraks mempunyai nama lain natrium biborat, natrium piroborat, natrium tetraborat yang digunakan dalam industri sebagai bahan pembuat deterjen, khususnya industri kertas, gelas, pengawet kayu, keramik, antiseptik dan pembasmi kecoak, dan mengurangi kesadahan air.



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III
Kualitas Sumberdaya Manusia
“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas 2045* berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan”

Biasanya dalam bentuk padat, jika dilarut dalam air akan menjadi natrium hidroksida dan asam borat (H_3BO_3) atau yang lazim di kenal dengan nama Bleng. Dan Bleng ini lah yang sering digunakan sebagai salah satu bahan makanan tradisional di Indonesia misalnya krupuk puli atau yang di sebut lempeng. Boraks yang ikut terkonsumsi dan dapat terakumulasi pada jaringan tubuh di otak, hati, lemak dan ginjal yang pada akhirnya dapat memicu terjadinya kanker (Setiyawan, 2016; Wahyudi, 2017; Woodling et al., 2022).

Berdasarkan Safety Data Sheet menyebutkan bahwa Boraks memiliki toksisitas yang dinyatakan dalam LD50 Oral (letal dose) sebanyak 3500 mg/kg–4100 mg/kg tikus, dan referensi lain yang menyebutkan LD 50 (letal dose) akut adalah 4,5–4,98 g/kg berat badan tikus, LD50 Dermal 2000 mg/kg kelinci, LC50 Inhal (letal concentration) Boric Acid >2.03 mg/L tikus selama 4 jam, Dosis boraks yang tinggi dalam tubuh dapat menyebabkan timbulnya gejala pusing, muntah, mencret, kram perut, dan kompulsi dengan dosis kematian untuk orang dewasa 10 g/kgBB–20 g/kgBB atau lebih dan 5 g/kgBB anak-anak yang menyebabkan keracunan hingga kematian (Saparinto, C dan Hidayati, 2006; Setiyawan, 2016). Sebagai pengganti penggunaan bahan tambahan pangan terlarang dapat menggunakan beberapa pengawet alami pada tahu antara lain: ekstrak *Syzygium Palmifolium* L dengan konsentrasi 5000 μ g/mL yang digunakan untuk merendam tahu dan ditambahkan ethanol-water (v/v). Selain itu ekstrak sereh-air dengan konsentrasi 20% yang ditambahkan pada tahu dapat menghambat pertumbuhan bakteri selama 4 hari. Kemudian, ekstrak bawang putih dapat terbukti dapat menghambat bakteri *Escherichia Coli* pada tahu yang disimpan dalam suhu ruang (Damayanti et al., 2022; Grace, 2016; Hamad et al., 2019; Wibowo et al., 2022)

Pada tabel 1 didapatkan bahwa hasil dari pengujian uji *Rapid Test Kit* boraks dan uji menggunakan indikator alami tidak sama hasil ujinya pada sampel no 1, 2, 9,10, 15, 19, 21, 23,24 dan 27. Dimana pada uji menggunakan indikator alami positif sedangkan menggunakan uji *Rapid Test Kit* boraks negatif atau sebaliknya. Hal ini di sebabkan karena pada uji menggunakan kunyit perubahan warna pada kunyit tidak selalu spesifik untuk boraks dan bisa dipengaruhi oleh faktor lain seperti pH larutan yang tidak berkaitan dengan boraks atau kesulitan dengan menentukan perubahan warna biarpun sudah ada kontrol positif, seperti pada sampel 19, 21, 23,24 dan 27. Perubahan warna bisa subjektif dan berbeda antara satu dengan yang lain ini dapat menyebabkan potensi kesalahan interpretasi. Adanya kontaminan, pewarna pada makanan atau zat lain dalam sampel dapat menyebabkan perubahan warna yang membingungkan, membuat interpretasi hasil menjadi sulit. Keuntungan dari menggunakan indikator alami ini adalah murah (ekonomis), mudah di aplikasikan



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III

Kualitas Sumberdaya Manusia

“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas 2045 berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan*”

sehari hari di rumah dan ramah lingkungan. Pada hasil uji dengan indikator kunyit memberi hasil negatif sedangkan dengan uji *Rapid Test Kit* boraks positif di karenakan uji dengan kunyit mungkin tidak cukup sensitif untuk mendeteksi kadar boraks yang sangat rendah sehingga dapat menyebabkan hasil negatif palsu, di mana boraks ada tetapi tidak terdeteksi seperti pada sampel no 1, 2, 9,10 dan 15. Pengujian menggunakan indikator alami efektif untuk deteksi awal untuk mengetahui ada atau tidaknya boraks dalam makanan yang bisa digunakan sehari hari di rumah, indikator kunyit tidak cocok untuk pengujian laboratorium, sedangkan yang lebih mendalam di mana yang memerlukan pengujian yang sangat akurat, cepat, spesifik dan kuantitatif dapat menggunakan uji *Rapid Test Kit* boraks hanya kekurangannya harga yang cukup mahal.

KESIMPULAN

Pengujian menggunakan *Rapid Test Kit* boraks dan indikator alami, sampel makanan yang positif mengandung boraks sebanyak 63,33 % sedangkan yang tidak mengandung boraks sebanyak 36,66 %. *Rapid Test Kit* merupakan metode yang mudah, cepat serta mempunyai keakuratan yang lebih baik karena dapat mendeteksi boraks dalam konsentrasi yang sedikit pada sampel makanan. Sedangkan indikator alami seperti kunyit dapat berfungsi sebagai indikator alternatif untuk pemeriksaan awal dimana metode ini yang lebih ekonomis, terjangkau dan ramah lingkungan, tetapi dengan keterbatasan dalam sensitivitas dan spesifisitas. Untuk keperluan deteksi yang cepat dan akurat misalnya untuk pengecekan di industri makanan, maka *Rapid Test Kit* adalah pilihan terbaik, sementara indikator alami dapat dipertimbangkan dalam situasi di mana sumber daya terbatas atau sebagai metode tambahan untuk pemeriksaan awal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesar besarnya kepada Wakil Dekan bidang Kemahasiswaan, Kepala Bagian Biokimia, Kepala laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini,

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No 11 Tahun 2019 Tentang Bahan Tambahan Pangan, Jakarta.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2023). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No 22 Tahun 2023 Dilarang dalam Pangan Olahan tentang Bahan Baku yangn Bahan yang Dilarang Digunakan sebagai Bahan Tambahan Pangan.



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III
Kualitas Sumberdaya Manusia
“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas*
***2045 berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan*”**

- BBPOM Jakarta. (2020). Laporan Tahunan Bpom Di Jakarta Tahun 2020. Bbpom Di Jakarta. [https://www.pom.go.id/New/Files/2021/Laptah2020/Balai/Laporan Tahunan 2020 Balai Besar Pom Di Jakarta.Pdf](https://www.pom.go.id/New/Files/2021/Laptah2020/Balai/Laporan%20Tahunan%20Balai%20Bes%20ar%20Pom%20Di%20Jakarta.Pdf)
- BBPOM Surabaya. (2020). Laporan Tahunan Balai Besar Pengawas Obat Dan makanan Di Surabaya Tahun 2020.
- Damayanti, S., Maharani, V., Singgih, M., Permana, B., Mahardhika, A. B., Rizaldi, D., Hartati, R., & Wibowo, I. (2022). Ethanolic *Sisyrinchium palmifolium* L. Extract as Natural Preservative for Indonesian Tofu Preparation. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 19(1), 1. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v19i1.8691>
- Fitri, Z. E., Kurniawan, M. F., & Kusumaningrum, I. (2021). Analisis keamanan pangan melalui identifikasi kandungan boraks, formalin, dan *Escherichia coli* pada bakso ikan di Kota Tanjungpinang. *Jurnal Agroindustri Halal*, 7(2), 126–133.
- Grace, P. (2016). Research and Reviews : Journal of Food and Dairy Technology Use of Potassium Bromate in Baking Industry : A Perspective Research and Reviews : Journal of Food and Dairy Technology. *Journal of Food and Dairy Technology*, 4(3), 1–5.
- Gryniewicz, G., & Ślifirski, P. (2012). Curcumin and curcuminoids in quest for medicinal status. *Acta Biochimica Polonica*, 59(2), 201–212. https://doi.org/10.18388/abp.2012_2139
- Hamad, A., Nurlaeli, E., Pradani, D. Y., Djalil, A. D., & Hartanti, D. (2019). Application of Lemongrass As Natural Preservatives for Tofu. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 30(2), 100–109. <https://doi.org/10.6066/jtip.2019.30.2.100>
- Hutami, R., Kurniawan, M. F., & Khoerunnisa, H. (2020). Analisis Kandungan Mikroba, Formalin, dan Timbal (Pb) pada Tahu Sumedang yang Dijual Di Daerah Macet Cicurug, Ciawi, dan Cisarua Jawa Barat. *Jurnal Agroindustri Halal*, 6(1), 087–096. <https://doi.org/10.30997/jah.v6i1.2385>
- Misbah, S. R., Darmayani, S., & Nasir, N. (2018). Analisis Kandungan Boraks Pada Bakso Yang Dijual Di Anduonohu Kota Kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 3(2), 81. <https://doi.org/10.33490/jkm.v3i2>
- Mudzikrah. (2016). Identifikasi Penggunaan Zat Pengawet Boraks Dan Formalin Pada Makanan Jajanan Di Kantin Uin Alauddin Makassar Tahun 2016. *IOSR Journal of Economics and Finance*, 3.
- Nurkhamidah, S. (2017). Identifikasi Kandungan Boraks Dan Formalin Pada Makanan Dengan Menggunakan Scientific Vs Simple Methods. *Sewagati*, 1(1), 26. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v1i1.2985>
- Saparinto, C dan Hidayati, D. (2006). *Bahan Tambahan Pangan*. Kanisius, Yogyakarta.



PROSIDING SEMINAR NASIONAL KUSUMA III
Kualitas Sumberdaya Manusia
“Refleksi Budaya Kemajapahitan: *SDM Unggul Menuju Indonesia Emas*
***2045 berbasis Sainstek Berwawasan Lingkungan dan Kewirausahaan*”**

- Setiyawan, A. (2016). Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Kandungan Boraks Pada Bakso Tusuk Di Wilayah Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta).
- Silva, M. M., Reboredo, F. H., & Lidon, F. C. (2022). Food Colour Additives: A Synoptical Overview on Their Chemical Properties, Applications in Food Products and Health Side Effects. *Foods*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/foods11030379>
- Utomo, D., & Kholifah, S. (2018). Uji Boraks Dan Formalin Pada Jajanan Disekitar Universitas Yudharta Pasuruan. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 9(1), 10-19. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(1), 10–19.
- Wahyudi, J. (2017). Identifying Hazardous Materials For Food Additive: A Review’, *Jurnal Litbang*, vol. XIII, no. 1, hlm. 3-12 (pp. 3–12). *Jurnal Litbang*.
- Wibowo, R. I. R., Retnowati, W., & Fatimah, N. (2022). The Effect of Garlic (*Allium sativum*) on Inhibition of *Escherichia coli* Bacteria in White Tofu. *International Journal of Research Publications*, 113(1), 314–318. <https://doi.org/10.47119/ijrp10011311120214151>
- Woodling, K. A., Chitranshi, P., Jacob, C. C., Loukotková, L., Von Tungeln, L. S., Olson, G. R., Patton, R. E., Francke, S., Mog, S. R., Felton, R. P., Beland, F. A., Zang, Y., & Gamboa da Costa, G. (2022). Toxicological evaluation of brominated vegetable oil in Sprague Dawley rats. *Food and Chemical Toxicology*, 165, 113137. <https://doi.org/10.1016/J.FCT.2022.113137>
- World Health Organization. (2022). *Who Global Strategy For Food Safety 2022-2030: Towards Stronger Food Safety Systems And Global Cooperation*. World Health Organization.