

**IDENTIFIKASI BAHAN PENGAWET BORAKS PADA MAKANAN JAJANAN
DENGAN UJI KERTAS TURMERIK DI DESA BESUKI KECAMATAN BESUKI
KABUPATEN SITUBONDO**

Edy Agustian Yazid^{*)}, Oktavia Irma riyanti

^{*)}Akademi Analisis Kesehatan Delima Husada Gresik

ABSTRACT

Snack Food is Food that is prepared and sold by street vendors on the streets and in other public crowded places which is directly eaten or consumed without further processing or preparation. The term snack is not far from the term junk food, fast food, and street food because these terms are part of the term snack. The purpose of this study was to determine whether snacks in Besuki Village, Besuki District, Situbondo Regency contain Borax compounds. This research is a research with qualitative analysis using Turmeric Paper Test. The results showed that from 10 samples of snacks in the Situbondo area, there were 2 samples of snacks that were positive for Borax or only 20% were marked by a reddish-brown color. Meanwhile, 8 samples of snacks that were negative containing borax or 80% were indicated by the presence of a yellow or permanent color. Samples of snacks that were positive for borax included Sempol and processed crackers (Puli). This proves that snacks in Besuki village, Besuki sub-district, Situbondo regency there are still samples containing borax preservatives which are prohibited for consumption.

Keywords: Snacks, Borax, Turmeric Paper Test.

PENDAHULUAN

Makanan merupakan kebutuhan pokok sehari-hari yang berperan penting untuk kelangsungan hidup manusia (UU No. 18 Tahun 2012). Makanan berasal dari bahan pangan yang berasal dari sumber hayati produk pertanian, perkebunan, kehutanan, perikanan, peternakan, perairan, baik yang diolah maupun tidak diolah yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan Pangan, bahan baku Pangan, dan bahan lainnya yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan atau pembuatan makanan atau minuman sehingga setiap orang perlu dijamin untuk memperoleh pangan yang bermutu dan aman (Kristiana, 2010).

Keamanan makanan merupakan aspek yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Kenyataannya

yang terjadi dilapangan prakteknya masih banyak produsen pangan yang menggunakan bahan tambahan yang tidak diizinkan penggunaannya atau berbahaya bagi kesehatan. Penambahan pengawet makanan mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap selera dan daya tarik konsumen. Salah satu bahan untuk mengawetkan seperti boraks dimana bahan kimia ini sangat toksik bagi manusia (Kemenkes RI, 2013).

Usaha untuk mendapatkan makanan yang diinginkan maka sering pada proses pembuatannya dilakukan penambahan "Bahan Tambahan Pangan (BTP)" yang disebut zat aktif kimia (*food additive*) (Harimurti dkk, 2016). Permenkes RI No. 235/Menkes/VI/1984 menyebutkan bahwa *sodium tetraborate* atau boraks digolongkan dalam BTP yang dilarang digunakan dalam makanan, tetapi pada kenyataannya masih banyak bentuk penyalahgunaan

dari zat tersebut (Tubagus dkk, 2013). Sedangkan menurut *Food and Agriculture Organization-World Health Organization* (FAO-WHO) adalah bahan yang ditambahkan dengan sengaja ke dalam makanan dalam jumlah tertentu, dengan tujuan memperbaiki penampakan, warna, bentuk, cita rasa, tekstur, *flavour*, dan memperpanjang daya simpan (Effendi, 2012).

Banyak produsen yang masih keliru dalam penggunaan BTP dikarenakan beragam alasan, mulai dari alasan ketidaktahuan, kesalahan dalam memahami fungsi dari BTP, namun tidak sedikit pula karena unsur kesengajaan dengan alasan lebih mudah, lebih murah, dan lainnya. Kekeliruan dalam penggunaan BTP diantaranya penggunaan bahan pewarna tekstil dalam pangan, penggunaan boraks dan formalin, penggunaan pengawet lainnya yang tidak memenuhi standar keamanan pangan (Faradila dkk, 2014).

Badan Pengawas Obat & Makanan (BPOM) banyak menemukan kasus-kasus dari temuan hasil penelitian terhadap jajanan pangan anak sekolah. Namun ironisnya, hingga saat ini masih banyak jajanan anak sekolah yang berbahaya dijual di lingkungan sekolah. Jajanan tidak sehat itu mengandung setidaknya satu atau lebih dari zat-zat yang berbahaya, yakni boraks. Bersifat *karsinogenik* atau memicu kanker. Boraks biasa digunakan sebagai pengawet. Pengambilan sampel yang dilakukan BPOM tahun 2011, menemukan setidaknya ada bahan berbahaya yang dilarang digunakan untuk pangan, seperti boraks (BPOM, 2013).

Boraks adalah zat pengawet yang banyak digunakan dalam industri *taksidermi*, *insektarium* dan *herbarium* (Santi, 2017). Boraks bersifat toksik (racun) untuk semua sel dan jaringan tubuh termasuk ginjal, dapat menimbulkan radang pada saluran pencernaan, degenerasi atau pengecilan hati, Odema/pembengkakan pada otak, penimbunan cairan pada organ tubuh.

Mengonsumsi makanan berkadar boraks tinggi selama kuranglebih 5-10 tahun dapat meningkatkan resiko kanker hati (Wahab RA, dkk, 2012).

Efek negatif toksisitas boraks pada manusia masih dapat ditoleransi seperti nafsu makan yang menurun, gangguan sistem pencernaan, gangguan pernafasan gangguan sistem saraf pusat ringan seperti halnya mudah bingung, anemia, serta kerontokan pada rambut. Namun bila dosis toksin telah mencapai atau bahkan melebihi batas maksimal maka akan mengakibatkan dampak yang fatal, mulai dari muntah-muntah, diare, sesak nafas, kram perut dan nyeri perut bagian atas (epigastrik), mual, lemas, pendarahan gastroenteritis disertai muntah darah serta sakit kepala yang hebat. Boraks tidak hanya diserap melalui pencernaan, namun juga dapat diserap melalui kulit (Paratmanitya & Aprilia 2016).

Penyalahgunaan boraks ditemukan pada produk mie basah, bakso, kerupuk, dan pangan jajanan lainnya. (Tribun Timur, 2011 dalam Muthalib, 2012). Larangan penggunaan boraks pada pangan juga diperkuat dengan Permenkes RI No.1168/Menkes/Per/X/1999, tentang bahan tambahan makanan bahwa natrium tetraborat yang lebih dikenal dengan nama boraks digolongkan dalam bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, tetapi pada kenyataannya masih banyak bentuk penyalahgunaan dari zat tersebut (Tubagus dkk, 2013). Walaupun boraks telah jelas dilarang penggunaannya pada makanan, tetapi pada kenyatannya masih terdapat makanan yang dijual menggunakan bahan tersebut, salah satunya adalah bakso. Hal ini bertujuan mencegah bakso menjadi rusak dan cepat basi (Suntaka dkk, 2015).

Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui apakah makanan jajanan di Desa Besuki Kecamatan Besuki Kabupaten Situbondo mengandung senyawa boraks, dan Mengidentifikasi adanya senyawa boraks pada makanan

jajanan di Desa Besuki Kecamatan Besuki Kabupaten Situbondo menggunakan metode Uji Kertas Turmerik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan Penelitian deskriptif dengan Analisis Kualitatif, yaitu untuk memeriksa ada atau tidaknya boraks pada Makanan jajanan yang diperjual belikan didaerah Situbondo. Penelitian ini dilakukan menggunakan Uji Kertas Turmerik. Parameter yang diamati adalah Adanya Kandungan Boraks pada Makanan jajanan.

Analisis Kualitatif merupakan metode yang dapat mengidentifikasi ada atau tidaknya suatu zat kimia dalam suatu sampel (Nasution dkk, 2018). Pada sampel makanan jajanan, metode analisis kualitatif kandungan boraks menggunakan pengujian dengan kertas turmerik. Apabila sampel mengandung boraks, maka kurkumin akan bereaksi dengan boraks (asam borat) Sehingga membentuk senyawa kompleks warna rosa atau sering disebut kelat rosasianin yaitu zat yang berwarna merah (Ginting, 2016).

Tehnik Pengambilan Sampel dalam penelitian ini diambil dengan metode purposive sampling yaitu, pengambilan data dengan pertimbangan yang ditentukan oleh peneliti. Pertimbangan-pertimbangan tersebut mengacu pada waktu penelitian, luasnya wilayah penelitian, dan dana. Sehingga, ditentukan sampel makanan jajanan diambil di wilayah Desa Besuki Kecamatan Besuki Kabupaten Situbondo dikarenakan wilayah tersebut terdapat banyak penjual makanan jajanan dan wilayahnya yang dapat dijangkau oleh peneliti.

Waktu penelitian ini dilaksanakan selama konsultasi berlangsung dengan dosen pembimbing mulai bulan April – Juni 2021 di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Situbodo Jl.Gunung Arjuno No. 09 Panji - Situbondo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu beaker glass merk iwaki pyrex ukuran 100ml dan 250ml sebanyak 5 buah, mortir ukuran 13cm sebanyak 1 buah, label merk champion ukuran 8X20mm sebanyak 1 pack, kertas saring merk whatman ukuran 4X4 sebanyak 10 buah, spidol merk snowman sebanyak 1 buah, erlenmeyer merk iwaki pyrex ukuran 100ml dan 150ml sebanyak 4 buah dan 1 buah, pushball merk D&N sebanyak 1 buah, pipet volume merk iwaki pyrex ukuran 10ml sebanyak 10 buah, pipet tetes merk iwaki pyrex ukuran 1ml sebanyak 10 buah, corong merk iwaki pyrex ukuran 90mm sebanyak 11 buah, labu ukur merk iwaki pyrex ukuran 250ml sebanyak 5 buah, neraca analitik merk yimamoto ukuran 200g sebanyak 1 buah, pengaduk merk iwaki pyrex sebanyak 15 buah dan rak tabung merk LAB AID sebanyak 1 buah.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Boraks, Kertas Saring, Kunyit, Aquadest, Sampel Martabak mini, Somay ikan, Cireng, Kerupuk olahan (Puli), Bakso, Mie basah, Mie kering, Bakso tusuk, Sempol, dan Cilok di daerah Situbondo.

Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini diambil dari 10 makanan jajanan yang telah diduga mengandung boraks di daerah Situbondo yaitu jenis jajanan makanan Martabak mini, Somay ikan, Cireng, Kerupuk olahan (Puli), Bakso, Mie basah, Mie kering, Bakso tusuk, Sempol, dan Cilok.

PROSEDUR KERJA

Pembuatan Kontrol Positif

Pembuatan larutan standart 30 ppm 1000 ml dibuat dengan cara menimbang 30 mg boraks, Kemudian dilarutkan kedalam labu ukur 1000 ml dengan

aquades sampai tanda batas hingga homogen. Selanjutnya Pembuatan larutan standart 60 ppm 1000 ml dibuat dengan cara menimbang 60 mg boraks, Kemudian dilarutkan kedalam labu ukur 1000 ml dengan aquades sampai tanda batas hingga homogen. Selanjutnya Pembuatan Larutan standart 70 ppm 1000 ml dibuat dengan cara menimbang 70 mg boraks, Kemudian dilarutkan kedalam labu ukur 1000 ml dengan aquades sampai tanda batas hingga homogen. Selanjutnya Pembuatan Larutan standart 90 ppm 1000 ml dibuat dengan cara menimbang 90 mg boraks, Kemudian dilarutkan kedalam labu ukur 1000 ml dengan aquades sampai tanda batas hingga homogen. Dan Pembuatan Larutan standart 110 ppm 1000 ml dibuat dengan cara menimbang 110 mg boraks, Kemudian dilarutkan kedalam labu ukur 1000 ml dengan aquades sampai tanda batas hingga homogen.

Pembuatan Kertas Kurkumin

diawali dengan menyiapkan kunyit yang sudah dikupas, dipotong-potong kunyit dengan ukuran sedang lalu dibersihkan, kemudian kunyit diparut sampai halus sehingga diperoleh cairan kunyit berwarna kuning dengan cara diperas filtratnya. Setelah itu kertas saring yang sudah dipotong-potong dimasukkan kedalam cairan kunyit dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.

Uji Senyawa Boraks melalui Uji Kertas Turmerik

Disiapkan alat dan bahan terlebih dahulu, lalu dilakukan dokumentasi pada masing-masing sampel makanan jajanan, kemudian dilakukan analisis dengan cara Uji kontrol positif, setelah itu ditetaskan larutan yang sudah berisi campuran boraks ke kertas turmerik lalu dikeringkan. Jika menghasilkan warna kemerahan pada kertas turmerik maka disebut sebagai kontrol positif. Kemudian filtrat dari sampel makanan jajanan yang sudah di preparasi sebelumnya ditetaskan pada kertas

turmerik. Jika terjadi warna kemerahan seperti pada uji kontrol positif maka positif mengandung Boraks.

Preparasi Sampel

Sampel makanan jajanan yang didapatkan di daerah Situbondo dimasukkan kedalam plastik berklip, kemudian diberi label pada masing-masing makanan jajanan dan dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan pengujian. Sebelum memasuki tahap uji, sampel makanan jajanan ditimbang satu persatu pada neraca analitik lalu dihaluskan menggunakan mortir. Kemudian ditambahkan dengan aquades dan disaring menggunakan kertas saring, setelah itu dikumpulkan filtrat sampel makanan jajanan untuk dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Data Penelitian

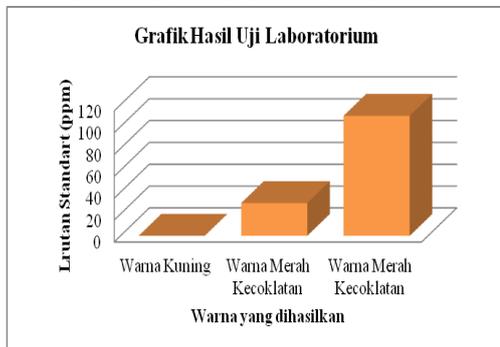
No	Jenis Makanan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Cilok	Terbentuk warna kuning	Negatif Boraks
2.	Bakso	Terbentuk warna kuning	Negatif Boraks
3.	Mie Basah	Terbentuk warna kuning	Negatif Boraks
4.	Kerupuk Puli	Terbentuk warna merah kecoklatan	Positif Boraks
5.	Mie Kering	Terbentuk warna kuning	Negatif Boraks
6.	Sempol	Terbentuk warna merah kecoklatan	Positif Boraks
7.	Cireng	Terbentuk warna kuning	Negatif Boraks
8.	Siomay	Terbentuk warna kuning	Negatif Boraks
9.	Martabak Mini	Terbentuk warna kuning	Negatif Boraks
10.	Bakso Tusuk	Terbentuk warna kuning	Negatif Boraks

Hasil dari Penelitian Sampel makanan jajanan yang dijual di Daerah Besuki Kecamatan Besuki Kabupaten Situbondo yang positif (mengandung boraks) yaitu makanan jajanan Sempol yang setara dengan kontrol positif 30 ppm dan Kerupuk Olahan (Puli) yang setara dengan kontrol positif 110 ppm.

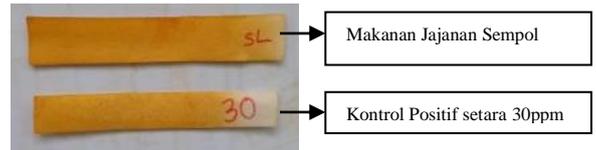
Dari hasil pembahasan pada 10 sampel makanan jajanan didapatkan presentase hasil 20% sampel makanan jajanan positif mengandung boraks dan 80% sampel makanan jajanan negatif mengandung boraks.

Rumus perhitungan presentase hasil dilakukan dengan cara, perhitungan presentae hasil positif Boraks dihitung dengan rumus Banyak sampel positif terdapat 2 sampel positif dibagi Banyak sampel makanan jajanan yaitu 10 sampel dan dikali 100%, sehingga didapatkan hasil positif boraks 20%. Sedangkan perhitungan presentase hasil negatif Boraks dihitung dengan rumus 100% dikurangi hasil presentase positif boraks yaitu 20%, Sehingga didapatkan hasil negatif boraks 80%.

Tabel 2. Hasil Data Penelitian

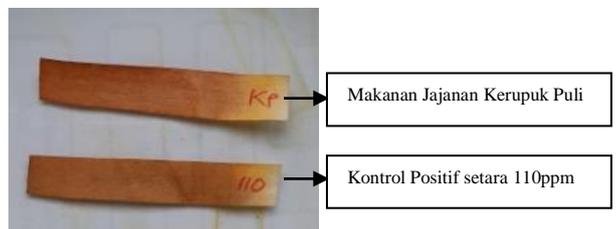


Berdasarkan diagram diatas dapat diketahui bahwa makanan jajanan di Desa Besuki Kecamatan Besuki Kabupaten Situbondo terdapat dua dari 10 sampel makanan jajanan yang positif mengandung Boraks yaitu Sempol dan Kerupuk Olahan (Puli). Pada sempol dan kerupuk ditemukan perubahan warna menjadi merah kecoklatan dari warna dasar kuning, hal ini menunjukkan bahwa terdapat kandungan boraks dalam makanan tersebut. Pada sempol terdapat positif boraks yang ditandai dengan warna merah kecoklatan yang setara dengan kontrol positif 30 ppm yang dilarang oleh pemerintah, sedangkan boraks merupakan BTP yang dilarang oleh Permenkes Nomor 033 Tahun 2012.



Gambar 1. Hasil perbandingan uji kontrol positif dengan sampel sempol

Hal yang sama terjadi pada kerupuk olahan (Puli), dalam uji coba laboratorium menggunakan kertas turmeric terdapat boraks yang ditandai dengan warna merah kecoklatan yang setara dengan kontrol positif 110 ppm dimana kadar sebesar itu sudah sangat membahayakan bagi kesehatan sehingga jenis makanan ini harus dihindari untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Berdasarkan hasil analisis uji kertas turmeric, kedua makanan tersebut dinyatakan tidak aman untuk dikonsumsi sesuai dengan permenkes nomer 033 tahun 2012.

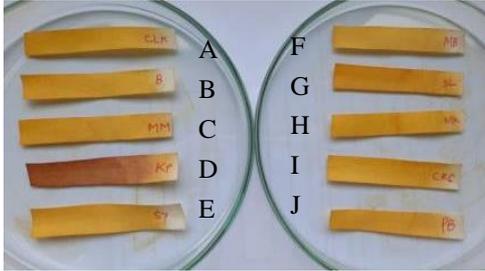


Gambar 2. Hasil perbandingan uji kontrol positif dengan sampel kerupuk puli

Sedangkan sampel makanan jajanan lainnya tidak mengandung boraks yaitu Martabak mini, Siomay ikan, Mie basah, Mie kering, Bakso, Cireng, Pentol bakar dan Cilok. Nilai larutan standart 0 ppm menyatakan jika sampel makanan jajanan tersebut tidak berwarna (tetap kuning) yang artinya tidak mengandung boraks (negatif). Sedangkan nilai yang setara dengan kontrol positif 30 ppm dan 110 ppm menyatakan jika sampel tersebut mengandung boraks ditandai dengan adanya perubahan warna kuning menjadi merah kecoklatan pada kertas turmeric.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan kertas turmeric yang dicelupkan pada masing-masing sampel makanan jajanan. Kemudian perubahan

warna pada kertas turmeric hasil pengujian pada sampel dibandingkan dengan larutan standart yang sebelumnya telah disiapkan

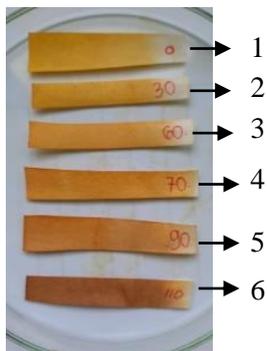


Gambar 3. Hasil uji turmeric boraks pada sampel makanan jajanan

Keterangan Gambar 3 :

- A. Cilok
- B. Bakso
- C. Martabak Mini
- D. Kerupuk Puli
- E. Somay Ikan
- F. Mie Basah
- G. Sempol
- H. Mie Kering
- I. Cireng
- J. Pentol Bakar

Larutan standart tersebut merupakan konsentrasi kontrol yang terdiri dari larutan standart 30ppm, 60ppm, 70ppm, 90ppm dan 110ppm.



Gambar 4. Hasil uji kontrol positif

Keterangan Gambar 4 :

1. Kontrol Negatif
2. Kontrol Positif 30 ppm
3. Kontrol Positif 60 ppm
4. Kontrol Positif 70 ppm
5. Kontrol Positif 90 ppm
6. Kontrol Positif 110 ppm

Walaupun jumlah boraks yang ditambahkan tidak terlalu banyak, namun boraks mempunyai efek akumulasi yang berbahaya pada tubuh manusia. Dalam air, boraks merupakan campuran natrium metaborat dan asam borat. Sedangkan dalam suasana asam boraks terurai menjadi asam borat (Halim, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil “Identifikasi Bahan Pengawet Boraks Pada Makanan jajanan Dengan Uji Kertas Turmeric Di Desa Besuki Kecamatan Besuki Kabupaten Situbondo” dapat ditarik kesimpulan bahwa dari 10 sampel makanan jajanan yang diuji hanya terdapat 2 jenis makanan jajanan yang mengandung boraks atau hanya 20% dari sampel penelitian.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan :

1. Saat melakukan pembacaan hasil pada Uji Kertas Turmeric pastikan peneliti membaca warna dengan benar agar tidak terjadi kesalahan pada saat pembacaan hasil.
2. Untuk peneliti selanjutnya, dapat dilakukan penelitian dengan variasi sampel makanan jajanan yang lain didaerah Situbondo yang sebelumnya belum pernah diteliti untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat tentang keberadaan boraks pada makanan jajanan di Desa Besuki Kecamatan Besuki Kabupaten Situbondo.
3. Agar dapat dilakukan penelitian di wilayah lain dengan jenis sampel makanan jajanan yang lebih bervariasi sehingga akan didapatkan hasil yang lebih komprehensif.
4. Kepada Masyarakat diharapkan lebih berhati-hati dalam memilih makanan jajanan yang mempunyai ciri khas kandungan boraks karena

dapat berdampak buruk bagi kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPOM. 2013. *Ciri Bakso yang Mengandung Boraks*. Jakarta : BPOM
- Effendi, S. 2012. *Teknologi Pengolahan Dan Pengawetan Pangan*. Edisi ke-2. Alfabeta. Bandung. Farmakope Indonesia edisi 2 1972
- Faradila. Alioes, Y. Elmatris. (2014) *Identifikasi Formalin pada Bakso yang Dijual pada Beberapa Tempat di Kota Padang*. Jurnal Kesehatan Andalas. Vol. 3 (2). Hal : 156-158.
- Ginting, J.P.S. 2016. Strip Tes Berbasis Kurkumin Untuk Deteksi Boraks Pada Sampel Makanan. Jember. Skripsi
- Halim, R.E., Smith, Robert P., and Hodge, H.C., *Clinical Toxicology of Commercial Product*, 5th, ed. London: 66-68
- Harimurti, S., & Dwi Putri, F. (2016). **Analisis Kualitatif Kandungan Boraks pada Bakso Tusuk Menggunakan Kertas Tumerik di Wilayah Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta**. *E-Proceeding of Management ISSN : 2355-9357*, 3(1 April), 477-484. <https://doi.org/10.1037/cou0000103>.
- Kementerian Kesehatan RI. *Pedoman Pembinaan Terpadu Makanan jajanan Anak Sekolah*. Jakarta Kementerian Kesehatan RI. 2013: Obat BP. Makanan RI. Laporan Tahunan 2013.
- Kristiana. F. 2010. Post Market Vigilance. *Buletin Keamanan pangan* Vol 17 Tahun IX. BPOM: Jakarta
- Muthalib, C.A., 2012, *Studi Penggunaan Bahan Pengawet Boraks dan Formalin pada Makanan jajanan yang Dijajakan oleh Pedagang Kaki Lima di Pasar Sentral Makassar*, Skripsi tidak Diterbitkan, Fakultas Kesehatan, UIN Alauddin Makassar.
- Nasution, Hasmalina, M. Alfayed, Helvina, Siti, F., Riani Ulfa, Annisa Mardhatila. 2018. **Analisa Kadar Formalin Dan Boraks Pada Tahu Dari Produsen Tahu Di Lima (5) Kecamatan Di Kota Pekanbaru**. *Jurnal Photon*. Vol. 8(2). Hal : 37-44.
- Paratmanitya, Y.. Aprilia V. (2016). *Kandungan Bahan Tambahan Pangan Berbahaya Pada Makanan jajanan Anak Sekolah Dasar di Kabupaten Bantul*. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*. Vol. 4 (1). Hal : 49-55. Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 1168/Menkes/Per/X/1999 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 722/Menkes/per/IX/1988 Tentang Bahan Tambahan Makanan
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang *Bahan Tambahan Pangan*
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 235/Menkes/VI/1984 tentang Bahan Tambahan Makanan
- Santi, A.U.P. 2017. **Analisis Kandungan Zat Pengawet Boraks Pada Jajanan Sekolah Di Sdn Serua Indah 1 Kota Ciputat**. *HOLISTIKA: Jurnal Ilmiah PGSD Volume 1 No.1*
- Suntaka, D. F. A. L., Joseph, W. B. S., & Sondakh, R. C. (2015). **Analisis Kandungan Formalin dan Boraks pada Bakso yang Disajikan Kios Bakso Permanen pada Beberapa Tempat di Kota Bitung Tahun 2014**. *E-Jurnal UNSIRAT*, 4(1), 39-45.

Tubagus, I dkk. 2013. **Identifikasi Dan Penetapan Kadar Boraks Dalam Bakso Jajanan Di Kota Manado.** *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi - UNSRAT Vol. 2 No. 04*

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan

Wahab RA, Suharto G, Margawati A. ***Pengaruh formalin peroral dosis bertingkat selama 12 minggu terhadap gambaran histopatologis duodenum tikus Wistar.*** Fakultas Kedokteran;2012.