

## **Penambahan Boraks dalam Bakso dan Faktor Pendorong Penggunaannya Bagi Pedagang Bakso di Kota Bengkulu**

*The addition of borax in meatballs and its use stimulant factor for traders of meatball in Bengkulu City*

Siti Istiqomah<sup>1</sup>, Mirnawati B Sudarwanto<sup>2</sup>, Etih Sudarnika<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Bengkulu

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner

Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor

Email: isti\_drh@yahoo.com

### **Abstract**

The research of using borax in meatballs which was undertaken in the Bengkulu City in 2011 showed that 10% from 100 samples of meatballs containing borax. Considering the dangers of borax for the consumer if consume continuously and increasing the number of meatball traders until 2013, it is necessary to study with more meatballs samples and widely area. The aim of the study was to detect the presence of borax in meatballs, borax content after heating, storability meatballs which containing borax and determine the factors that support the meatball traders to use borax. The study was designed using cross sectional study using two types of data, they were data of meatball sample test in the laboratory and interview data to meatball traders in the Bengkulu City. Total of 160 meatball samples from traders and five meatball samples from grinders were collected and examined with qualitative test using turmeric paper. The qualitative test showed that 165 samples (100%) taken from meatball traders and grinders didn't contain borax. Knowledge and attitudes level of traders were at a good level. There were significant relationship between education level with knowledge, information source from television with attitude, and knowledge with attitude of traders in Bengkulu City ( $p < 0,05$ ).

**Keywords:** attitude, borax, knowledge, meatball, trader

### **Abstrak**

Penelitian penggunaan boraks pada bakso pernah dilakukan di Kota Bengkulu pada tahun 2011 menunjukkan bahwa 10% dari 100 sampel bakso yang diuji positif mengandung boraks. Mengingat bahaya boraks apabila dikonsumsi terus menerus dan adanya peningkatan jumlah pedagang bakso sampai tahun 2013 di Kota Bengkulu, maka perlu dilakukan penelitian dengan cakupan besaran sampel bakso yang lebih besar. Penelitian ini bertujuan mendeteksi keberadaan boraks dalam bakso, kandungan boraks setelah pemanasan, daya simpan bakso yang mengandung boraks dan mengetahui faktor yang mendorong pedagang bakso untuk menggunakan boraks. Kajian yang digunakan pada penelitian ini adalah kajian lapang *cross sectional* yang menggunakan dua jenis data, yaitu data hasil pengujian sampel bakso di laboratorium dan data hasil wawancara terhadap pedagang bakso di Kota Bengkulu. Sebanyak 160 sampel bakso dari pedagang dan lima sampel bakso dari penggiling bakso telah diambil dan diuji dengan tes secara kualitatif menggunakan kertas turmeric. Hasil pengujian secara kualitatif menunjukkan bahwa 165 sampel (100%) yang diambil dari pedagang bakso dan tempat penggilingan tidak mengandung boraks. Tingkat pengetahuan dan sikap pedagang bakso termasuk pada kategori baik. Terdapat hubungan yang signifikan antara pendidikan dengan pengetahuan, akses informasi dari sumber televisi dengan sikap, dan pengetahuan dengan sikap pedagang bakso di Kota Bengkulu ( $p < 0,05$ ).

**Kata kunci:** bakso, boraks, pedagang, pengetahuan, sikap

## Pendahuluan

Pangan asal hewan seperti daging, susu, dan telur serta hasil olahannya pada umumnya bersifat mudah rusak (*perishable*) dan memiliki potensi mengandung bahaya biologik, kimiawi dan atau fisik, yang dikenal sebagai *potentially hazardous foods* (PHF) (Lukman, 2008). Bakso merupakan hasil olahan dari daging, baik daging sapi, ayam, ikan, maupun udang (Cahyadi, 2008). Bahan Tambahan Pangan (BTP) dapat memperpanjang umur simpan, dan boraks termasuk bahan beracun apabila digunakan dalam makanan (Tomaska and Brooke-Taylor, 2014). Setiap orang yang melakukan pengolahan pangan untuk diedarkan dilarang menggunakan bahan kimia yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan. Sanksi berupa sanksi administratif, sanksi pidana penjara paling lama lima tahun atau denda paling banyak 10 milyar rupiah (Pemerintah Republik Indonesia, 2012). Bahan yang dilarang digunakan sebagai BTP salah satunya adalah asam boraks (*boric acid*) dan senyawanya (Kemenkes, 2012). Boraks tidak diperbolehkan dalam makanan dan dinyatakan ilegal (USFDA, 2013).

Boraks bersifat toksik bagi sel, berisiko terhadap kesehatan manusia yang mengonsumsi makanan mengandung boraks (See *et al.*, 2010). Keracunan kronis akibat boraks karena absorpsi dalam waktu lama. Akibat yang dapat ditimbulkan antara lain anoreksia, berat badan turun, muntah, diare, ruam kulit, kebotakan (alopesia), anemia, dan konvulsi. Konsumsi terus menerus dapat mengganggu peristaltik usus, kelainan susunan saraf, depresi, dan gangguan mental. Dosis tertentu mengakibatkan degradasi mental, serta rusaknya saluran pencernaan, ginjal, hati, dan kulit karena boraks cepat diabsorpsi oleh saluran pernafasan dan

pencernaan, kulit yang luka, atau membran mukosa (Saparinto and Hidayati, 2006). Boraks dapat mempengaruhi sel dan kromosom manusia (Pongsavee, 2009a), dan dapat mengakibatkan abnormalitas kromosom manusia serta menyebabkan cacat genetik (Pongsavee, 2009b).

Peningkatan dosis boraks dapat mengakibatkan edema, inflamasi sel, neovaskularisasi, dan dosis sangat tinggi mengakibatkan kematian mendadak (Kabu, 2015). Penurunan jumlah sperma dan atrofi testis pada tikus jantan serta penurunan ovulasi pada tikus betina (USDA, 2006). Boraks bisa berpengaruh terhadap kesuburan tikus jantan dan terganggunya perkembangan (Bolt *et al.*, 2012). Pemberian suplemen mengandung boraks pada ayam broiler memengaruhi hati, otot dan saluran pencernaan, menimbulkan gangguan metabolisme dan keseimbangan elektrolit (Eren *et al.*, 2012).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi keberadaan boraks dalam bakso dan mengukur karakteristik, pengetahuan, sikap, dan praktik pedagang bakso di Kota Bengkulu terhadap penambahan boraks dalam bakso.

## Materi dan Metode

Penelitian dilakukan pada bulan April sampai Desember 2015. Pengambilan sampel bakso dilakukan di Kota Bengkulu dan pengujian sampel dilaksanakan di UPT Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner (Kesmavet) Provinsi Bengkulu dan Balai Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Bengkulu.

Penelitian ini menggunakan dua jenis data yaitu data hasil pengujian sampel bakso di laboratorium dan data hasil wawancara terhadap pedagang bakso di Kota Bengkulu. Responden yang

diwawancarai adalah pedagang bakso di Kota Bengkulu. Wawancara dilakukan secara langsung dengan menggunakan kuesioner terstruktur meliputi karakteristik, pengetahuan, sikap dan praktik pedagang bakso dalam menggunakan boraks dalam bakso. Pengukuran pengetahuan menggunakan pertanyaan dengan tiga pilihan jawaban yaitu ya, tidak, dan tidak tahu. Pengukuran sikap menggunakan pernyataan (terdiri dari pernyataan positif dan pernyataan negatif) dengan tiga pilihan jawaban yaitu setuju, ragu-ragu, dan tidak setuju. Pengukuran praktik menggunakan pertanyaan dengan pilihan jawaban yang sudah disediakan. Wawancara mendalam (*indepth interview*) juga dilakukan dengan instansi terkait yaitu Dinas Kesehatan Kota Bengkulu; Dinas Pertanian, Peternakan, Perkebunan dan Kehutanan Kota Bengkulu; dan Balai Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Bengkulu.

Pengambilan sampel bakso pada penelitian ini dilakukan pada seluruh pedagang bakso yang berada di seluruh Kota Bengkulu sebanyak 160 pedagang bakso (100%) yang melakukan pembuatan bakso sendiri dan menetap. Pengambilan sampel juga dilakukan terhadap lima tempat penggiling bakso yang ada di Kota Bengkulu. Pengambilan sampel bakso sebanyak 200 g (untuk pengujian kualitatif, dan apabila hasil uji kualitatif menunjukkan hasil positif dilanjutkan dengan pengujian spektrofotometri, pemanasan, dan daya simpan) pada setiap pedagang dan penggiling bakso. Variasi ukuran bakso tidak dilihat dalam pengambilan sampel bakso dan hanya bakso daging sapi yang diambil untuk dilakukan pengujian.

Pengujian sampel di laboratorium dilakukan secara dua tahap yaitu: tahap pertama adalah pengujian boraks secara kualitatif, apabila hasil

tahap pertama positif dilanjutkan dengan pengujian tahap kedua yang terdiri dari tiga jenis pengujian yaitu spektrofotometri, pemanasan dan daya simpan. Jika hasil uji tahap pertama negatif, maka tidak dilanjutkan ke tahap pengujian berikutnya.

Metode pengujian boraks tahap pertama berdasarkan standar AOAC nomor 970.33 dengan tes kualitatif (AOAC, 2007). Pengujian kualitatif terdiri dari dua tahap yaitu uji pendahuluan dan uji konfirmasi. Sampel positif hasil uji kualitatif dilanjutkan dengan pengujian tahap kedua. Hasil positif uji kualitatif dikonfirmasi dengan uji kuantitatif spektrofotometri mengacu pada Pusat Pengujian Obat dan Makanan Nasional (PPOMN) nomor 07/MM/00 (BPOM, 2000). Pemanasan dilakukan pada sampel hasil positif kualitatif (AOAC 970.33), dipanaskan/direbus dalam air mendidih (100 °C) selama lima menit kemudian dilakukan spektrofotometri. Pengujian daya simpan bakso dilakukan pada sampel positif maupun negatif dengan besaran sampel masing-masing 10 sampel. Sampel bakso diambil adalah yang diproduksi hari pertama. Sampel diamati disimpan dalam suhu ruang dan suhu refrigerator (2 sampai 8 °C) sampai terjadi perubahan organoleptik (warna, bau, tekstur) maksimal enam hari. Pengujian *total plate count* (TPC) dilakukan pada hari nol, satu, dua, tiga dan seterusnya sampai terjadi perubahan organoleptik/maksimal enam hari berdasarkan SNI nomor 2897 tahun 2008 (BSN, 2008). Karakteristik, pengetahuan, dan sikap pedagang bakso terhadap penambahan boraks dianalisis menggunakan uji khi-kuadrat.

### **Hasil dan Pembahasan**

Sebanyak 160 sampel bakso dari pedagang bakso yang diuji secara kualitatif menunjukkan hasil

negatif boraks. Pengambilan sampel dari lima tempat penggilingan dengan uji kualitatif memperlihatkan hasil negatif. Kelima sampel tersebut juga diuji oleh Laboratorium Pangan dan Bahan Berbahaya BPOM Bengkulu, dan hasilnya negatif. Ada kekhawatiran penambahan boraks pada bumbu/BTP di tempat penggilingan, namun setelah dilakukan uji kuantitatif oleh BPOM Bengkulu hasilnya menunjukkan negatif. Hasil pengujian

kualitatif dapat disimpulkan bahwa seluruh pedagang bakso (100%) di Kota Bengkulu tidak menggunakan boraks sebagai BTP dalam bakso yang diperdagangkan.

Berikut ini adalah hasil pengukuran pengetahuan dan sikap pedagang bakso di Kota Bengkulu terhadap penambahan boraks seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran tingkat pengetahuan dan sikap pedagang bakso di Kota Bengkulu terhadap penambahan boraks.

Kategori	Jumlah (n=160)	
	n	%
Pengetahuan		
- Buruk	18	11,3
- Sedang	53	33,1
- Baik	89	55,6
Sikap		
- Sedang	12	7,5
- Baik	148	92,5

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pedagang bakso di Kota Bengkulu (55,6%) memiliki tingkat pengetahuan yang baik terhadap penambahan boraks pada bakso. Pedagang bakso yang memiliki tingkat pengetahuan sedang sebanyak 33,1%, dan sisanya (11,3%) pedagang memiliki tingkat pengetahuan dengan kategori buruk. Sebesar 92,5% dari 160 pedagang bakso di Kota Bengkulu memiliki sikap yang dikategorikan

baik, sedangkan sisanya memiliki sikap yang dikategorikan sedang (7,5%) dan tidak ada pedagang bakso yang mempunyai sikap termasuk kategori buruk (Tabel 1).

Hasil wawancara mengenai tingkat pendidikan formal, akses informasi dari televisi, pengetahuan dan sikap pedagang bakso di Kota Bengkulu dalam penambahan boraks disajikan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan tingkat pendidikan formal, akses informasi televisi, pengetahuan dan sikap pedagang bakso dalam penambahan boraks

Parameter	Pengetahuan						$\chi^2$	p	Sikap						$\chi^2$	p
	Buruk		Sedang		Baik				Sedang		Baik					
	n	%	n	%	n	%			n	%	n	%				
Pendidikan																
- Tidak Sekolah	1	8,3	7	58,3	4	33,3	10,256	0,036	1	8,3	11	91,7	2,594	0,273		
- SD-SMP	10	11,5	34	39,1	43	49,4			9	10,3	78	89,7				
- $\geq$ SMA	7	11,5	12	19,7	42	68,9			2	3,3	59	96,7				
Akses informasi dari televisi																
- Ya	13	9,5	43	31,4	81	59,1	5,594	0,061	7	5,1	130	94,9	7,850	0,016		
- Tidak	5	21,7	10	43,5	8	34,8			5	21,7	18	78,3				
Pengetahuan																
- Buruk									9	50	9	50	52,812	0,000		
- Sedang									1	1,9	52	98,1				
- Baik									2	2,2	87	97,8				

\*Menunjukkan adanya asosiasi ( $p < 0,05$ )

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara tingkat pendidikan dengan pengetahuan pedagang (Tabel 2). Semakin tinggi pendidikan, maka tingkat pengetahuan semakin baik. Pendidikan dikaitkan dengan tingkat pengetahuan yang akan menentukan perilaku manusia. Semakin tinggi tingkat pendidikan, semakin baik tingkat pengetahuan dan perilaku pedagang bakso daging sapi di Kota Pekanbaru. Tingkat pendidikan yang rendah diasumsikan memiliki keterkaitan dengan tingkat pengetahuan yang rendah termasuk pengetahuan keamanan pangan (Handoko *et al.*, 2010). Ada korelasi antara pendidikan pedagang Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) dengan pengetahuan tentang bahan berbahaya (boraks), pengetahuan yang kurang mendorong terdapatnya PJAS yang tidak memenuhi kriteria kualitas dan membahayakan kesehatan (Wariyah dan Dewi, 2013). Perbedaan nyata antara pengetahuan gizi dan keamanan pangan terhadap pendidikan pada penelitian penjaja PJAS di Jakarta dan Sukabumi (Yasmin dan Madaniyah, 2010). Semakin tinggi tingkat pendidikan, semakin baik tingkat pengetahuan gizi dan keamanan pangan (Nurkholidah *et al.*, 2012). Hubungan signifikan antara pendidikan pembuat makanan jajanan tradisional dengan pencemaran boraks pada makanan yang dijual di pasar-pasar Kota Semarang dan kebanyakan makanan dibuat oleh pembuat makanan berpendidikan tidak tamat SD (Sugiyatmi, 2006). Jika dikaitkan dengan kajian di atas, maka hal ini yang menyebabkan bakso di Kota Bengkulu negatif terhadap boraks karena tingkat pendidikan yang lebih baik menyebabkan tingkat pengetahuan lebih baik.

Akses informasi berpengaruh penting terhadap sikap seseorang. Hasil penelitian ini

menunjukkan hubungan yang signifikan antara informasi dari televisi terhadap sikap pedagang bakso di Kota Bengkulu dalam penambahan boraks (Tabel 2). Pedagang bakso di Kota Bengkulu mendapatkan informasi mengenai bakso boraks mayoritas dari televisi (85,6%). Responden yang mempunyai pengetahuan rendah terkait BTP dan ciri makanan berpengawet biasanya responden yang kurang terpapar informasi mengenai BTP dari berbagai media khususnya televisi (Habsah, 2012).

Pengetahuan seseorang diterima melalui indera, sekitar 75% sampai 87% diperoleh melalui indera pandang, 13% melalui indera pendengaran dan 12% lainnya tersalur melalui indera lain. Audio visual merupakan alat bantu yang paling tepat. Seiring perkembangan teknologi yang begitu pesat, pembuatan maupun pemakaian media audio visual tidak lagi menjadi sesuatu yang mahal. Sebagian masyarakat baik di desa apalagi di perkotaan telah memiliki sarana audio visual di rumah (Arsyad, 2002; Rahmawati *et al.*, 2007; Wirawan *et al.*, 2014).

Hubungan signifikan antara pengetahuan dengan sikap pedagang bakso di Kota Bengkulu dalam penambahan boraks seperti terlihat pada Tabel 2. Sugiyatmi (2006) menyatakan terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat pengetahuan pembuat makanan jajanan dengan pencemaran boraks pada makanan jajanan tradisional di pasar-pasar Kota Semarang. Oktavia (2012) menyebutkan ada pengaruh pengetahuan terhadap penggunaan boraks dalam bakso oleh pedagang. Variabel pengetahuan memberikan pengaruh paling besar terhadap penggunaan boraks, responden dengan pengetahuan rendah memiliki peluang 5,3 kali lebih tinggi untuk menggunakan boraks.

Makin baik sikap seseorang pada proses

pembuatan makanan jajanan yang sesuai dengan peraturan, dengan tidak menggunakan boraks, maka makin kecil kemungkinan terjadinya pencemaran boraks pada makanan jajanan tradisional (Sugiyatmi, 2006). Mujianto *et al.* (2005) menyebutkan ada hubungan yang signifikan antara sikap dengan penggunaan boraks. Sikap merupakan faktor risiko perilaku penggunaan boraks. Sikap pedagang bakso di Kota Bengkulu, 92,5% termasuk kategori baik sehingga tidak ada penambahan boraks dalam bakso. Keamanan pangan bergantung pada perilaku manusianya. Perilaku bersifat sangat kompleks, tidak hanya pengetahuan yang memengaruhi perilaku seseorang. Perilaku ini bisa ditingkatkan melalui pendidikan tentang keamanan pangan (Green, 2008).

Sikap adalah kecenderungan melakukan tindakan terhadap obyek. Terbentuknya sikap seseorang diawali dengan terbentuknya pengetahuan terhadap obyek yang dihadapi. Berasal pengetahuan kemudian terbentuk respon batin berupa sikap terhadap obyek tersebut. Pengetahuan seseorang terhadap obyek berpengaruh terhadap terbentuknya sikap terhadap obyek. Baik dan tidak sikap seseorang terhadap obyek tergantung pada pengetahuan yang dimiliki oleh orang mengenai obyek itu (Sugiyatmi, 2006). Sikap merupakan lanjutan dari pengetahuan yang diterapkan oleh seseorang dalam melakukan aktivitas yang baik dan sesuai. Sikap seseorang dipengaruhi oleh faktor internal yaitu faktor psikologis dan fisiologis serta eksternal berupa intervensi yang datang dari luar individu, misalnya berupa pendidikan, pelatihan dan penyuluhan (Rahmawati *et al.*, 2007). Seluruh sampel bakso di Kota Bengkulu negatif boraks, sejalan dengan penelitian Sultan *et al.* (2013) yang menunjukkan hasil negatif terhadap boraks dan hasil

wawancara terhadap penjual di SDN Kompleks Mangkura Kota Makassar bahwa tingkat pengetahuan yang baik dan sikap penjual positif sehingga praktik penambahan boraks tidak ada.

Wawancara telah dilakukan dengan instansi terkait dalam usaha mencegah dan menyelenggarakan Komunikasi, Informasi dan Edukasi (KIE) tentang penggunaan boraks bagi pedagang dan penggiling bakso di Kota Bengkulu. Seluruh instansi sudah melaksanakan KIE mengenai BTP yang dilarang penggunaannya di dalam makanan termasuk boraks. KIE dilaksanakan melalui penyuluhan, sedangkan pengawasan dilakukan dengan pengambilan sampel dan diuji di laboratorium.

### **Kesimpulan**

Hasil pengujian kualitatif menunjukkan sebanyak 165 sampel (100%) yang diambil dari pedagang bakso dan tempat penggilingan tidak mengandung boraks. Hasil survei menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan dan sikap pedagang bakso mayoritas berada dalam kategori baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengetahuan adalah tingkat pendidikan. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi sikap adalah akses informasi dari televisi dan pengetahuan. Media Televisi merupakan media yang efektif untuk pembelajaran di masyarakat dalam peningkatan sikap, dimana sikap adalah lanjutan dari pengetahuan. Seluruh hasil uji kualitatif bakso di Kota Bengkulu menunjukkan hasil negatif boraks dikarenakan sikap pedagang bakso sebagian besar dalam kategori baik. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan antara tingkat pendidikan terhadap pengetahuan mengenai larangan penggunaan boraks. Adapun yang mempengaruhi sikap pedagang terhadap larangan penambahan boraks adalah tingkat pengetahuan dan akses informasi televisi.

### Daftar Pustaka

- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. (2007). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Horwitz, W., Latimer, G.W.Jr., editor. AOAC Int. Maryland, USA.
- Arsyad, A. (2002) *Media Pembelajaran*. Ed ke-1. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Bolt, H.M., Basaran, N. and Duydu, Y. (2012). Human environmental and occupational exposures to boric acid: reconciliation with experimental reproductive toxicity data. *J. Toxicol. Environ. Health.* 75:508-514. doi:10.1080/15287394.2012.675301.
- BPOM. Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2000). Keputusan Pusat Pengujian Obat dan Makanan Nasional (PPOMN) Nomor 07/MM/00 tentang Penetapan Kadar Asam Borat dan Senyawanya dalam Makanan. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta.
- BSN. Badan Standardisasi Nasional. (2008). Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 2897 Tahun 2008 tentang Metode Pengujian Cemarkan Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Cahyadi, W. (2008). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan Ed ke-2*. Bumi Aksara Jakarta.
- Disnakkeswan Provinsi Bengkulu. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Bengkulu. (2014). Pelaksanaan Inventarisasi dan Pendataan Unit Usaha Pangan Asal Hewan di Provinsi Bengkulu 2013. UPT Laboratorium Kesmavet Provinsi Bengkulu. Bengkulu.
- Eren, M., Uyanik, F., Guclu, B.K. and Cinar, M. (2012). Effect of dietary boric acid and borax supplementation on growth performance and some biochemical parameters in broilers. *Rev. Med. Vet.* 163(11):546-551.
- Green, L.R. (2008). Behavioral science and food safety. *J. Environ. Health.* 71(2):47-49.
- Habsah. (2012). Gambaran pengetahuan pedagang mi basah terhadap perilaku penambahan boraks dan formalin pada mi basah di kantin-kantin universitas x Depok Tahun 2012. Skripsi. Universitas Indonesia. Depok.
- Handoko, J., Anita, S. and Jose, C. (2010). Aspek lingkungan sosial dan potensi munculnya perilaku penambahan boraks dalam proses produksi bakso daging sapi di Kota Pekanbaru. *JIL.* 2(4):128-138.
- Kabu, M., Tosun, M., Elitok, B. and Akosman, M.S. (2015). Histological evaluation of the effects of borax obtained from different sources in different rat organs. *Int. J. Morphol.* 33(1):255-261.
- Lukman, D.W. (2008). Menjaga pangan asal hewan yang aman, sehat, utuh, halal. *higiene pangan dan kesmavet [Internet]*. [diunduh 2014 Oktober 25]. Tersedia pada: <http://higiene-pangan.blogspot.com/search?q=ASUH>.
- [Kemenkes] Kementerian Kesehatan. (2012). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan. [Internet]. [diunduh 2014 Oktober 2]. Tersedia pada: <http://binfar.kemkes.go.id>.
- Mujianto, B., Purba, A.V., Widada, N.S. and Martini, R. (2005). Faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan boraks di Kecamatan Pondok Gede-Bekasi. *Bul Penel Kesehatan.* 33(4):152-161.
- Nurkholidah, Ilza, M. and Jose, C. (2012). Analisis kandungan boraks pada jajanan bakso tusuk di sekolah dasar di Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar. *JIL.* 6(2):134-145.
- Oktavia, S.L. (2012). Pengaruh pengetahuan dan motif ekonomi terhadap penggunaan formalin dan boraks oleh pedagang dalam pangan siap saji (bakso) di Kecamatan Medan Denai dan Medan Tuntungan tahun 2011. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2012). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan. hukum online [Internet]. [diunduh 2014 Oktober 2]. Tersedia pada: [http://codexindonesia.bsn.go.id/uploads/download/UU\\_Pangan\\_No.18\\_.pdf](http://codexindonesia.bsn.go.id/uploads/download/UU_Pangan_No.18_.pdf).
- Pongsavee, M. (2009a). Effect of borax on immune

- cell proliferation and sister chromatid exchange in human chromosomes. *J. Occup. Medic. Toxicol.* 4(27):1-6.doi:10.1186/1745-6673-4-27.
- Pongsavee, M. (2009b). Genotoxic effects of borax on cultured lymphocytes. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 40(2):411-418.
- Rahmawati, I., Sudargo, T. and Paramastri, I. (2007). Pengaruh penyuluhan dengan media audio visual terhadap peningkatan pengetahuan, sikap dan perilaku ibu balita gizi kurang dan buruk di Kabupaten Kotawaringin Barat Propinsi Kalimantan Tengah. *IJCN.* 4(2):69-77.
- Saparinto, C. and Hidayati, D. (2006). Bahan Tambahan Pangan. edisi ke-1. Kanisius. Yogyakarta.
- See, A.S., Salleh, A.B., Bakar, F.A., Yusof, N.A., Abdulamir, A.S. and Heng, L.Y. (2010) Risk and health effect of boric acid. *Am. J. Appl. Sci.* 7(5):620-627.
- Sugiyatmi, S. (2006). Analisis faktor-faktor risiko pencemaran bahan toksik boraks dan pewarna pada makanan jajanan tradisional yang dijual di pasar-pasar Kota Semarang tahun 2006. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sultan, P., Sirajuddin, S. and Najamuddin, U. (2013). Analisis kandungan zat pengawet boraks pada jajanan bakso di SDN Kompleks Mangkura Kota Makassar. *MKMI.* 13:24-36.
- Suningsih (2011). Identifikasi boraks pada bakso di Kota Bengkulu. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Bengkulu.
- Tomaska, L.D. and Brooke-Taylor, S. (2014). Food additives: food additives-general. Di dalam: Motarjemi Y, Moy GG, Todd EC, editor. *Encyclopedia of Food Safety.* Volume 2. Academic Pr. San Diego, California, USA. pp. 449-454.
- USDA. United States Department of Agriculture. (2006). Human health and ecological risk assessment for borax (Sporax®) final report. Forest Service [Internet]. [diunduh 2014 Oktober 29]. Tersedia pada: <http://www.fs.fed.us/foresthealth/pesticide/pdfs/022406borax.pdf>.
- USFDA. United States Food and Drug Administration. (2013). Food additives status list. Food [Internet]. [diunduh 2014 Oktober 16]. Tersedia pada: <http://www.fda.gov/food/ingredients-packaging/labeling/food-additive-ingredients/ucm091048.htm>.
- Wariyah, C. and Dewi, S.H.C. (2013). Penggunaan pengawet dan pemanis buatan pada pangan jajanan anak sekolah (PJAS) di wilayah Kabupaten Kulon Progo-DIY. *Agritech.* 33(2):146-153.
- Wirawan, S., Abdi, L.K. and Sulendri, N.K.S. (2014). Penyuluhan dengan media audio visual dan konvensional terhadap pengetahuan ibu anak balita. *Kemas.* 10(1):80-87.
- Yasmin, G. and Madanijah, S. (2010). Perilaku penjaja pangan jajanan anak sekolah terkait gizi dan keamanan pangan di Jakarta dan Sukabumi. *JGP.* 5(3):148-157.