

ANALISIS KUALITATIF DAN KUANTITATIF KANDUNGAN BORAKS PADA BAKSO TUSUK DI WILAYAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF BORAX IN SATAI MEATBALL IN THE DISTRICT OF GUNUNGKIDUL PROVINCE SPECIAL REGION OF YOGYAKARTA****Sabtanti Harimurti*, Asep Setiyawan**

Laboratorium Kimia Farmasi: Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Brawijaya, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta, INDONESIA, 55183

Naskah diterima tanggal 2 Agustus 2019

ABSTRACT

Food is one source of energy for the human body. Healthy food contains high quality of nutrient so that affecting human health. One of the popular foods and frequently added harmful substance is satai meatball, so this kind of food becoming unhealthy. The objective of this research is to determine the availability and the concentration of borax in the satai meatball that is sold in the district of Gunungkidul, Province of Daerah Istimewa Yogyakarta. The type of this research is a descriptive laboratory, and Cluster Sampling was used for collecting the sample. Decomposition test, colour test using turmeric paper, and flame test, was used for qualitative analysis. Meanwhile, acid-base titration was performed to analyze the concentration of the borax inside the satai meatball. Base on the qualitative and quantitative analysis, all of the satai meatball sample that has been sold in the district of Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta containing borax. The borax concentration was ranged between 0.34% to 3.41%.

Keywords: Satai meatball, borax, decomposition test, flame test, test acid-base titration

ABSTRAK

Makanan adalah salah satu sumber energi bagi tubuh manusia. Makanan yang baik adalah makanan yang memiliki tingkat gizi yang tinggi sehingga berpengaruh pada kualitas kesehatan manusia. Salah satu makanan yang sedang digemari dan sering ditambahkan zat berbahaya adalah bakso tusuk. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa lama bakso tusuk dapat dikonsumsi dan disimpan pada suhu ruang dan mengetahui ada tidaknya kandungan boraks pada bakso tusuk serta mengukur kadar boraks pada bakso tusuk di wilayah Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif laboratorik dengan pemeriksaan laboratorium secara kualitatif dengan metode pembusukan, uji warna kertas tumerik dan nyala api sedangkan secara kuantitatif dengan metode titrasi asam basa. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah cluster sampling. Hasil analisis kualitatif dan kuantitatif menunjukkan seluruh sampel bakso tusuk di Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, positif mengandung boraks. Kadar boraks berkisar antara 0,34%–3,41%.

Kata Kunci: Bakso tusuk, boraks, uji kebusukan, uji nyala, uji titrasi asam basa.

PENDAHULUAN

Makanan adalah salah satu sumber energi bagi tubuh manusia. Makanan yang baik adalah makanan yang memiliki gizi yang tinggi, sehingga berpengaruh pada tingkat kesehatan manusia. Makanan yang saat ini sedang marak dan digemari masyarakat dari berbagai kalangan

adalah bakso. Bakso merupakan hasil olahan daging, baik daging sapi, ayam, ikan maupun udang. Maraknya penggemar bakso terutama bakso tusuk saat ini, membuat pedagang maupun produsen bakso tusuk menambahkan zat tambahan (*food additive*) untuk menarik pembeli dan untuk mengawetkan. Salah satu zat kimia yang sering ditambahkan dalam makanan adalah boraks atau natrium tetraboraks

Alamat korespondensi :
sabtanti@umy.ac.id

(Syamadi, 2002; Yuliarti, 2007). Boraks adalah senyawa berbentuk kristal putih tidak memiliki bau dan stabil pada suhu ruangan. Boraks biasanya digunakan untuk bahan pembuat deterjen dan antiseptik. Mengonsumsi boraks tidak berdampak buruk secara langsung karena boraks akan terakumulasi dalam tubuh sedikit demi sedikit sehingga menyebabkan toksik pada kadar tertentu (Bolt et al, 2012; Khamid, 2006; Environmental Protection Agency. 2006).

Pemerintah melalui Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) RI No 235/Menkes/VI/1984 tentang bahan tambahan makanan, memperkuat larangan penggunaan boraks dalam makanan. Sering mengonsumsi makanan yang mengandung boraks akan menyebabkan gangguan otak, hati, dan ginjal, dalam jumlah tertentu boraks menyebabkan demam, anuria (tidak terbentuknya urin), koma, merangsang sistem saraf pusat, menimbulkan depresi, sianosis, tekanan darah turun, kerusakan ginjal, pingsan bahkan kematian.

Melihat minat konsumsi bakso yang sangat luas pada kalangan masyarakat semua golongan dan diikuti oleh banyaknya bakso tusuk yang diujakan di setiap sudut tempat keramaian maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif kandungan boraks pada bakso tusuk yang diujakan di wilayah Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat penelitian yang digunakan diantaranya beker glass, mortir dan stemper, buret, cawan porselen, erlenmeyer, labu ukur, pipet volume, pipet ukur, corong, gelas ukur, klem dan solatif, korek api.

Bahan

Air yang digunakan dalam preparasi sampel bakso tusuk adalah air bebas CO₂ yang dibuat sendiri dengan cara memanaskan air suling. Asam klorida (HCl) pekat 37%, natrium hidroksida (NaOH), asam oksalat (H₂C₂H₄), asam sulfat (H₂SO₄), indikator phenolphthalein (PP), dan indikator methyl orange (MO) diperoleh dari Merk Jerman. Borak yang dipakai adalah borak yang dijual di toko makanan. Sampel bakso tusuk diambil dari seluruh kecamatan di Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Jumlah total sample ada 36 sampel yang mewakili 18 kecamatan, yaitu Kecamatan Patuk, Playen, Wonosari, Semin, Tepus, Semanu, Girisubo, Rongkop, Ponjong, Karangmojo, Ngawen, Nglipar, Gedangsari, Saptosari, Tanjungsari, Purwosari, Paliyan, dan Panggang. Sampel diambil dari pedagang bakso tusuk yang diujakan keliling. Penelitian ini

dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2015. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh bakso yang dijual oleh pedagang bakso tusuk di wilayah Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah bakso tusuk yang dijual oleh 2 pedagang bakso tusuk dari setiap kecamatan yang ada di wilayah Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Metode

1. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil bakso tusuk dari pedagang bakso tusuk, kemudian dimasukkan kedalam plastik berklip, dibawa ke laboratorium untuk dilakukan prosedur analisis kualitatif dan kuantitatif kandungan boraks.

2. Preparasi Sampel

Preparasi sampel bakso tusuk yaitu dengan menimbang dan mencatat berat per satu bulat bakso tusuk secara seksama. Sampel kemudian dihaluskan dengan mortir kemudian ditambahkan air bebas CO₂ sebanyak 50 ml dan disaring menggunakan kertas saring. Filtratnya dikumpulkan untuk kemudian dianalisis.

3. Pengujian

a. Uji Pembusukan

Uji Pembusukan dilakukan dengan cara sampel yang telah diambil dari pedagang langsung diletakkan pada kertas aluminium foil untuk diamati proses pembusukannya selama 3 hari. Tiap sampel diberi label untuk memudahkan identifikasi. Perubahan yang terjadi selama 3 hari pengamatan dicatat dalam table pengamatan (Wibowo, 2005).

b. Uji Kertas Tumerik

Pada pengujian ini dilakukan dengan membuat kertas tumerik terlebih dahulu dengan cara kunyit ukuran sedang dipotong-potong, dibersihkan dan ditumbuk kemudian disaring sehingga diperoleh cairan kunyit berwarna kuning. Kertas saring dipotong dan dimasukkan ke dalam cairan kunyit kemudian keringkan. Hasil dari proses ini disebut kertas tumerik. Sebagai kontrol positif, boraks ditimbang sebanyak 100 mg kemudian ditambahkan 50 ml aquadest. Larutan yang berisi campuran boraks dan air tersebut diteteskan ke kertas tumerik dan dikeringkan.

Warna kemerahan (Depkes, 1993) yang dihasilkan pada kertas tumerik tersebut adalah sebagai kontrol positif. Filtrat dari baso tusuk yang sudah dipreparasi sebelumnya diteteskan pada kertas tumerik dan selanjutnya dilakukan pengeringan. Setelah kering kemudian diamati apakah warna yang dihasilkan sama dengan kontrol positif, jika warna yang dihasilkan sama dengan kontrol positif maka sampel bakso

tersebut positif mengandung boraks.

c. Uji Nyala Api

Uji Nyala Api dilakukan dengan memasukkan 5 ml filtrat yang telah dipreparasi, kemudian diuapkan di penangas air setelah menguap kemudian ditambahkan 10 tetes H_2SO_4 pekat dan metanol 96% sebanyak 2 ml dalam wadah (cawan penguap) kemudian dibakar, warna api kehijauan menunjukkan adanya senyawa boraks pada sampel (Clarke, 2004; Roth, 1988)

d. Titrasi Asam Basa

Analisis kuantitatif kandungan borak dilakukan dengan metode asidimetri (Mendham, 2000). Asam yang dipakai dalam penelitian ini adalah asam klorida (HCl). HCl sebelum digunakan dibakukan dulu dengan baku sekunder NaOH. Dimana NaOH sebelum digunakan dibakukan dengan baku primer asam oksalat. Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air bebas CO_2 yang dibuat dengan cara mendidihkan aquades yang kemudian disimpan dalam wadah yang tertutup atau dibuat baru sebelum digunakan. Titrasi dilakukan sebanyak 3x untuk mendapatkan hasil yang baik dengan menggunakan Methyl Orange (MO) sebagai indikator saat melakukan titrasi penetapan kadar borak dalam sampel. Kadar borak pada sampel dithitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar boraks} = \frac{5 \times V \times N \times BE}{\text{berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyediaan jajanan atau makanan yang halal dan bergizi merupakan kewajiban yang harus dilakukan oleh pedagang atau produsen untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Bahan tambahan berbahaya sering ditambahkan ke dalam makanan oleh pedagang atau produsen untuk mendapatkan keuntungan pribadi. Salah satu contoh makanan yang sering ditemukan bahan tambahan berbahaya adalah bakso tusuk, yang banyak dijual dipinggir jalan. Bahan berbahaya yang sering ditemukan pada bakso tusuk adalah boraks. Pedagang menggunakan boraks untuk mengenyalkan dan mengawetkan bakso agar tahan lebih lama. Sifat boraks sebagai antiseptik dimanfaatkan sebagai pengawet.

Hasil penelitian yang dilakukan Suci (2009) menyatakan bahwa pada umumnya anak sekolah sering tidak jajan di kantin sekolah, tetapi cenderung memilih jajanan yang dijual di luar pagar sekolah. Hal ini akan mengakibatkan terpaparnya para pelajar dengan makanan yang tidak sehat yang dapat membahayakan kesehatan para pelajar tersebut. Menurut Nurkholidah dkk (2012), berdasarkan hasil penelitian terhadap 17 pedagang bakso tusuk

yang berjualan di lingkungan Sekolah Dasar di Kecamatan Bangkinang dilaporkan bahwa hampir seluruh pedagang menggunakan boraks pada produk bakso tusuk dengan kandungan tertinggi 2,32 mg/g sampel.

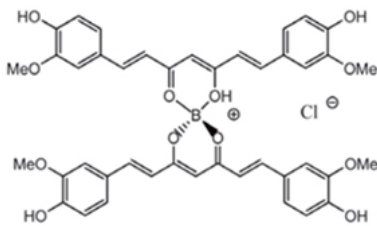
Analisa secara kualitatif yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan uji kertas tumerik, uji nyala dan disertai uji pembusukan. Hasil pemeriksaan kualitatif boraks pada sampel seperti dirangkum pada tabel 1. Uji pembusukan sampel dianalisis dengan mengamati perubahan sampel seperti perubahan bentuk, warna, bau, tekstur dan munculnya belatung maupun jamur selama disimpan pada suhu kamar dalam waktu 3 hari. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata sampel yang mengalami perubahan signifikan terjadi pada hari ketiga, namun ada 8 sampel yang menunjukkan perubahan lebih besar pada hari pertama. Perubahan yang terjadi pada sampel tersebut berupa perubahan bentuk seperti berair, berlendir, berbeda dengan bentuk bakso pada umumnya. Sampel juga mengalami perubahan warna menjadi kecoklatan, hitam pekat, dan putih pucat. Belatung dan jamur juga banyak tumbuh pada sampel. Berbeda dengan 28 sampel lainnya yang relatif lebih lama dalam mengalami perubahan. Rata-rata 28 sampel tidak mengalami perubahan bentuk (masih utuh), perubahan warna, dan tekstur.

Menurut Wibowo (2005), parameter yang dapat digunakan untuk menilai uji kebusukan yaitu penampakan atau bentuk, warna, bau, rasa, dan tekstur. Bentuk bulat halus, berukuran seragam, bersih dan cemerlang, tidak kusam, sedikit pun tidak tampak berjamur, dan tidak berlendir. Cokelat muda cerah atau sedikit agak kemerahan atau cokelat muda atau abu-abu. Warna tersebut merata tanpa warna lain yang mengganggu (jamur) Bau khas daging segar rebus dominan, tanpa bau tengik, asam, basi atau busuk. Bau bumbu cukup tajam. Rasa daging dominan dan rasa bumbu cukup menonjol tapi tidak berlebihan. Tidak terdapat rasa asing yang mengganggu. Kompak, elastis, kenyal tetapi tidak liat atau membal, tidak ada serat daging, tidak lembek, tidak basah berair, dan tidak rapuh. Hal tersebut dapat menjadi parameter pembusukan.

Meskipun 8 sampel mengalami pembusukan lebih cepat yaitu pada hari pertama pengujian, namun uji pembusukan yang dilakukan belum membuktikan bahwa sampel mengandung boraks atau tidak karena ada faktor lain yang mempengaruhi uji ini. Faktor yang mempengaruhi uji pembusukan adalah banyaknya daging yang digunakan pada bakso tusuk, semakin banyak daging yang digunakan semakin cepat pembusukan terjadi dimungkinkan pada sampel yang diuji kandungan daging bervariasi sehingga mempengaruhi lama

pembusukan. Kandungan bahan pengawet lain yang biasa di tambahkan seperti formalin juga mempengaruhi pembusukan sehingga untuk menguatkan hipotesis penelitian ini maka dilakukan uji selanjutnya yang lebih spesifik yaitu mendeteksi adanya kandungan boraks pada sampel.

Hasil uji kertas tumerik pada penelitian ini adalah sebanyak 36 sampel yang diuji menunjukkan noda yang sama dengan kontrol positif, sementara tidak ada satupun sampel menunjukkan noda yang sama dengan kontrol negatif. Sampel dikatakan positif mengandung boraks jika memiliki noda yang sama dengan kontrol positif, sedangkan sampel dikatakan negatif mengandung boraks jika memiliki noda yang sama dengan kontrol negatif. Prinsip uji ini adalah bahwa ekstrak turmerik yang menempel di kertas saring mengandung kurkumin. Kurkumin memiliki dua bentuk tautomer: keton dan enol. Gugus keton dan hidroksil berinteraksi dengan asam borat menghasilkan senyawa berwarna merah yang disebut rososianin. Bentuk kompleks kurkumin dengan borat bisa dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Komplek kurkumin dengan borat membentuk rososianin (Grynkiewicz dan Ślifirski, 2012)

Prinsip pengujian kandungan boraks dengan nyala api yaitu dengan melihat perubahan warna nyala api, karena beberapa logam memberikan warna nyala yang khas bila dibakar pada api oksidasi menghasilkan warna nyala biru. Pembakaran akan memberikan warna nyala hijau jika positif mengandung boraks (Clarke, 2004). Pada uji nyala ditambahkan asam sulfat pekat (H_2SO_4) tujuannya adalah agar memberi suasana asam pada arang sampel. Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa uji nyala api terhadap sampel hanya mendeteksi 4 sampel dari 36 sampel yang diuji. Sampel yang terdeteksi oleh uji nyala api meliputi 4 sampel positif ditunjukkan dengan nyala api warna hijau setelah penambahan methanol dan asam sulfat (H_2SO_4) pekat yang dibakar.

Dari hasil penelitian ini banyak sampel yang tidak teridentifikasi warna nyala hijau melainkan warna nyala biru kekuningan/merah kekuningan. Banyaknya sampel yang tidak terdeteksi kandungan boraks dimungkinkan

karena warna nyala hijau tertutup oleh warna merah kekuningan hasil pembakaran senyawa pengganggu dari sampel bakso tusuk. Hal ini terjadi dikarenakan dalam proses uji nyala api tidak melalui proses penghilangan komponen atau senyawa pengganggu.

Menurut data Tabel 2 bahwa semua sampel yang diuji dengan titrasi asam basa (asidimetri) dan telah dilakukan perhitungan kadar, menunjukkan data tersebut positif mengandung boraks dengan kadar yang bervariasi. Setelah diketahui kadar setiap sampel maka dapat diketahui rata-rata kadar sampel, jumlah % kadar sampel, kadar tertinggi pada sampel dan kadar terendah pada sampel. Kadar yang diperoleh dari data analisis kuantitatif pada Tabel 2 berkisar antara 0,34%–3,41% dengan jumlah persen kadar pada penelitian ini adalah sebanyak 62,01% dan rata-rata kadar sebanyak 1,72%. Penelitian ini menunjukkan bahwa semua sampel yang diuji dengan titrasi asam basa positif mengandung boraks.

Berdasarkan data penelitian ini menunjukkan bahwa semua sampel yang di uji positif mengandung boraks. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Silalahi (2010) menunjukkan 10 sampel bakso di kota Medan yang diteliti menunjukkan 80% sampel yang diperiksa ternyata mengandung boraks dengan kadar yang didapatkan antara 0,08% – 0,29%. Penelitian ini juga berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tubagus dan kawan-kawan pada tahun 2013 yang meneliti tentang kandungan boraks pada bakso jajanan di kota Manado dari semua sampelnya tidak mengandung boraks.

Menurut hasil pada penelitian ini bahwa semua sampel yang diuji mengandung boraks, sementara penggunaan boraks telah dilarang dengan adanya SK menteri kesehatan RI No.722/MEN.KES/PER/IX/88. Toksisitas boraks yang dinyatakan dalam LD 50 (letal dose) akut adalah 4,50–4,98 g/kg berat badan tikus. Boraks yang ditambahkan pada makanan akan diserap oleh tubuh melalui saluran pencernaan dan disimpan secara kumulatif dalam hati, otak dan testis (Winarno, 1997). Dosis Boraks yang tinggi dalam tubuh dapat menyebabkan timbulnya gejala pusing, muntah, mencret, kram perut, dan kompulsi dengan dosis kematian untuk orang dewasa 10 – 20 gram atau lebih (Syamadi, 2002).

Berdasarkan Etimine USA, Inc., Safety Data Sheet menyebutkan bahwa Boraks memiliki toksisitas yang dinyatakan dalam LD50 Oral (letal dose) sebanyak 3500 mg/kg–4100 mg/kg tikus, LD50 Dermal 2000 mg/kg kelinci, LC50 Inhal (letal concentration) Boric Acid >2.03 mg/L tikus selama 4 jam, sedangkan menurut Saparinto dan Hidayati (2006) dosis tertinggi boraks yaitu 10 g/kgBB–20 g/kgBB orang dewasa dan 5 g/kgBB

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Secara Kualitatif Kandungan Boraks Pada Sampel Bakso Tusuk

Sampel	Kode Sampel	Uji Kebusukan			Uji Tumerik	Uji Nyala
		Hari 1	Hari 2	Hari 3		
Patuk 1	1,1	Wama coklat,sedikit basah, bau basi	Utuh,warna coklat; Jamur +	Utuh, Jamur +(warna orange), kering.	+	TD
Patuk 2	1,2	Utuh,kering warna pucat, Jamur+, Semut +	Utuh , warna coklat pucat, Jamur +, Bau basi	Utuh, putih pucat, kering , Jamur ++	+	TD
Playen 1	2,1	Utuh,kering,belatung – ,Jamur –	Kering,wama putih, Belatung – , Jamur –	keras,tidak ada bau, belatung – , jamur –	++	TD
Playen 2	2,2	Utuh,kering, belatung–, jamur –	Kering,keras Belatung – , Jamur –	keras,tidak ada bau, belatung – , jamur –	++	TD
Wonosari 1	3,1	Utuh,kering, Belatung – , jamur –	Kering,keras, Belatung – , Jamur –	kering,keras , belatung – , jamur +	++	TD
Wonosari 2	3,2	Belatung – , jamur + Mulai menghitam	Warna hitam,utuh Jamur +++, Belatung –	wama hitam, bau busuk jamur +++, belatung –	+	TD
Semin 1	4,1	Mulai busuk, Belatung +, Jamur +	Warna coklat, Jamur ++, Belatung ++	warna coklat jamur +++, belatung +	+	TD
Semin 2	4,2	Utuh,wama coklat muda,Belatung +, Jamur +	Utuh, warna kecoklatan, Jamur +, Belatung –	utuh, warna kecoklatan, jamur ++, belatung –	+	TD
Tepus 1	5,1	Jamur +++, belatung – Berlendir,mulai rusak	Jamur +++, belatung – ,warna coklat,berpori-pori	Jamur +++++ Belatung – ,berlendir, rusak	++	TD
Tepus 2	5,2	Jamur+, Berlendir,basah bau basi	Jamur +, Kering,wama coklat,bau basi	Utuh , jamur +, Warna hitam, ,kering	+	TD
Semanu 1	6,1	Belatung +, tekstur berair, mulai membusuk	Belatung ++ wama kehijauan,mulai hancur	Belatung +++, wama lebih hijau, tidak berbentuk	+	TD
Semanu 2	6,2	Utuh, keras,, jamur +, belatung –	Utuh ,warna coklat,bentuk tidak,jamur ++, belatung +	Wama coklat,tidak berbentuk jamur +++, belatung ++	++	TD
Girisubo 1	7,1	Utuh, Jamur – , belatung –	Utuh, Menghitam, jamur +	Jamur – , belatung – , Bau sedikit busuk	+	TD
Girisubo 2	7,2	Jamur +, belatung –	Jamur +, belatung –	Jamur +++, belatung –	+	TD
Rongkop 1	8,1	Kering,utuh,wama putih pucat Jamur + belatung -, Warna coklat, lembek	Kering,utuh,warna putih pucat Jamur ++, belatung -, Berwama coklat	Kering,utuh,warna putih pucat Jamur +++, belatung – , Coklat kehitaman	+	TD
Rongkop 2	8,2	Warna coklat, Utuh jamur +, belatung –	Jamur +, belatung – , Utuh,tidak rusak	Jamur +++, Hancur, belatung –	+	TD
Ponjong 1	9,1	Warna pucat,sedikit berair, Belatung +	Tidak berbentuk,hancur,warna kuning, belatung ++	Hancur, Wama kuning, Belatung +	+	TD
Ponjong 2	9,2	Tekstur berair,mulai busuk, Belatung –	Utuh, mulai busuk, Belatung +	Utuh, busuk, Belatung +	++	TD
Karang mojo 1	10,1	Utuh, warna coklat, Jamur +, Belatung +	Tidak berbentuk,bakso meleleh,warna kehijauan, belatung + , Jamur +	Bakso jadi cair, warna hijau, Jamur ++, belatung ++	++	+
Karang mojo 2	10,2	Wama hitam,mulai hancur, mulai busuk, Belatung ++	Bakso hancur, Sebagian dimakan belatung	Bakso meleleh, Belatung +	++	TD
Ngawen 1	11,1	Coklat kehitaman, mulai membusuk Jamur – , belatung +	Coklat kehitaman, mulai membusuk, Jamur – , belatung +	Utuh, Kehitaman,	+	TD

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Secara Kualitatif Kandungan Boraks Pada Sampel Bakso Tusuk

Sampel	Kode	Uji Kebusukan			Uji Tumerik	Uji Nyala
	Sampel	Hari 1	Hari 2	Hari 3		
Ngawen 2	11,2	Coklat kehitaman,m ulai membusuk, belatung – Jamur +	Coklat kehitaman, Jamur +, belatung +	Warna kehitaman, Jamur ++	+	TD
Nglipar 1	12,1	Kering , Wama hitam, Belatung +	Mulai meleleh,warna hitam, Jamur +, belatung +	Bakso meleleh,warna kecoklatan, jamur ++, belatung ++		
Nglipar 2	12,2	Utuh,warna coklat, Jamur +, belatung +	Mulai hancur,bau busuk, Belatung ++,jamur +	Bakso hancur,busuk, Belatung +++, Jamur tertutup belatung	+	TD
Gedangsari 1	13,1	Kering ,utuh,warna coklat, Jamur +	Utuh,wama coklat, Jamur +, belatung –	Utuh, Jamur ++, belatung +	+	TD
Gedangsari 2	13,2	Utuh, Wama hitam, Jamur +, belatung +	Utuh,wama coklat kehitaman, Jamur +, belatung –	Utuh,warna lebih coklat kehitaman, Jamur +, belatung –	+	+
Saptosari 1	14,1	Kering,masih utuh, Jamur –, belatung –	Kering,utuh, Jamur +, belatung –	Utuh, Mengeras, jamur ++	++	TD
Saptosari 2	14,2	Utuh,kering, Jamur – belatung –	Utuh,warna hitam,jamur + Belatung –	Warna hitam,keras, Jamur +, belatung –	++	TD
Tanjungsari 1	15,1	Kering utuh, Jamur –, belatung –	Kering utuh, Jamur +, belatung –	Wama hitam,mulai hancur, Belatung +, jamur+	++	TD
Tanjungsari 2	15,2	Bakso tidak berbentuk,mulai meleleh, belatung ++	Warna hijau, tidak berbentuk, Hancur, belatung +++	Warna hijau kehitaman, Hancur, seluruhnya mencair, belatung ++++	+	TD
Purwosari 1	16,1	Utuh, kering, warna coklat, Jamur + belatung –	Wama kuning,utuh, Jamur +, belatung –	Utuh,wama kuning, Jamur ++, belatung +	+	TD
Purwosari 2	16,2	Utuh, kering, Warna coklat, jamur –	Utuh, jamur +, Belatung +	Utuh, belatung ++, Jamur ++	+	+
Paliyan 1	17,1	Utuh, Kering ,wama coklat, Jamur +	Utuh, Keras,kering, Belatung – Jamur –	Utuh,keras,kering, , Belatung –jamur +	++	TD
Paliyan 2	17,2	Utuh,kering, Jamur +, Belatung –	Warna coklat pucat, Kering, bau basi, Jamur +	Warna coklat keabuan, mulai busuk, kering, jamur ++	+	TD
Panggang 1	18,1	Utuh, lembab, Jamur –, belatung –	Wama hitam, utuh Jamur +, belatung ,	Wama hitam, bau busuk, jamur ++, belatung –	++	TD
Panggang 2	18,2	Kering,utuh,bau basi, Jamur –, belatung –	Utuh,kering, Tidak ada bau, Jamur- belatung –	Utuh,kering,warna coklat keabuan,jamur + Belatung –	+	TD

Sumber : Data Primer 2016

Keterangan :

- = Negatif
- TD = Tidak Terdeteksi
- + = Positif (Ada)
- ++ = Lebih Positif (Banyak)
- +++ = Sangat Positif (Sangat Banyak)
- ++++ = Sangat Amat Positif (Sangat Amat Banyak)

Tabel 2. Hasil Uji Kuantitatif Kandungan Boraks pada Sampel Bakso Tusuk Menggunakan Titrasi Asam Basa

Asal Sampel	Kode sampel	Berat sample (Gram)	Volume HCl (ml)			Rata-Rata ± SD Volume HCl (ml)	Rata-rata ± SD Kadar Bora ks (%)
			I	II	III		
Patuk 1	1,1	7,02	2,10	2,30	2,30	2,23±0,11	1,68±0,09
Patuk 2	1,2	15,03	6,20	6,00	6,10	6,10±0,10	2,17±0,04
Playen 1	2,1	16,25	2,30	1,70	2,00	2,00±0,30	0,67±0,10
Playen 2	2,2	8,40	2,60	2,80	3,10	2,83±0,25	1,83±0,16
Wonosari 1	3,1	13,12	1,50	2,10	1,80	1,80±0,30	0,75±0,12
Wonosari 2	3,2	8,40	0,50	0,60	0,50	0,53±0,06	0,34±0,04
Semin 1	4,1	18,20	4,50	4,60	4,70	4,60±0,10	1,37±0,03
Semin 2	4,2	9,20	5,60	5,80	5,90	5,77±0,15	3,41±0,09
Tepus 1	5,1	7,60	1,90	2,20	2,00	2,03±0,15	1,45±0,11
Tepus 2	5,2	9,60	5,50	5,70	5,90	5,70±0,20	3,23±0,11
Semanu 1	6,1	9,00	3,20	3,00	3,30	3,17±0,15	1,91±0,09
Semanu 2	6,2	15,63	4,90	4,80	4,80	4,83±0,06	1,68±0,02
Girisubo 1	7,1	10,30	1,20	1,20	1,30	1,23±0,06	0,65±0,03
Girisubo 2	7,2	10,10	2,70	3,40	2,70	2,93±0,40	1,58±0,21
Rongkop 1	8,1	12,73	3,40	3,30	3,10	3,27±0,15	1,40±0,06
Rongkop 2	8,2	6,10	1,90	1,80	2,10	1,93±0,15	1,72±0,13
Ponjong 1	9,1	11,27	5,10	4,80	4,50	4,80±0,30	2,31±0,14
Ponjong 2	9,2	14,90	4,10	3,80	4,00	3,97±0,15	1,45±0,05
Karangmojo 1	10,1	12,14	4,80	4,80	4,60	4,73±0,11	2,12±0,05
Karangmojo 2	10,2	12,60	4,70	5,10	5,00	4,93±0,21	2,13±0,09
Ngawen 1	11,1	11,24	6,70	6,50	6,40	6,53±0,15	3,16±0,07
Ngawen 2	11,2	7,84	2,70	2,80	2,80	2,77±0,06	1,92±0,04
Nglipar 1	12,1	6,30	1,60	1,70	1,90	1,73±0,15	1,49±0,13
Nglipar 2	12,2	8,70	3,50	3,60	3,60	3,57±0,06	2,23±0,04
Gedangsari 1	13,1	10,40	2,50	2,50	2,60	2,53±0,06	1,32±0,03
Gedangsari 2	13,2	11,14	2,50	2,80	3,00	2,77±0,25	1,35±0,12
Saptosari 1	14,1	9,88	5,40	5,00	5,40	5,27±0,23	2,90±0,12
Saptosari 2	14,2	7,50	2,20	1,60	2,00	1,93±0,31	1,40±0,22
Tanjungsari 1	15,1	15,42	6,20	6,60	6,30	6,37±0,21	2,24±0,07
Tanjungsari 2	15,2	11,01	3,80	3,80	3,80	3,80±0,00	1,88±0,00
Purwosari 1	16,1	10,44	3,20	3,30	3,40	3,30±0,10	1,72±0,05
Purwosari 2	16,2	13,19	3,70	3,90	3,70	3,77±0,11	1,55±0,05
Paliyan 1	17,1	17,24	2,30	2,10	2,40	2,27±0,15	0,72±0,05
Paliyan 2	17,2	9,10	2,70	2,90	3,00	2,87±0,15	1,71±0,09
Panggung 1	18,1	11,65	2,90	3,00	2,70	2,87±0,15	1,34±0,07
Panggung 2	18,2	10,60	2,30	2,30	2,70	2,43±0,23	1,25±0,12
Rata-rata Kadar							1,72
Kadar Tertinggi							3,41
Kadar Terendah							0,34

Sumber: Data Primer 2016

anak-anak yang menyebabkan keracunan hingga kematian.

Berdasarkan data toksisitas boraks diatas jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini masih jauh dari dosis toksisitas. Namun jika dilihat dari sifat boraks yang mengakumulasi dalam tubuh maka kadar tersebut akan meningkat jika dikonsumsi secara terus-menerus sehingga dosis yang membahayakan dapat tercapai (Bolt et al, 2012; Khamid, 2006; Environmental Protection Agency. 2006). Oleh karena itu selayaknya bahan tambahan berbahaya seperti boraks ini, tidak lagi terkandung dalam makanan. Pengawasan ketat dari berbagai pihak juga diperlukan agar produsen atau pedagang tidak menggunakan bahan tambahan makanan yang berbahaya, sehingga makanan atau jajanan yang beredar dimasyarakat memiliki mutu yang baik untuk dikonsumsi maka kualitas kesehatan masyarakat dapat terjamin.

KESIMPULAN

Bakso tusuk yang dijual di wilayah Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta tidak mengalami perubahan fisik, tekstur, bau, dan rasa setelah bakso tusuk didiamkan dalam suhu kamar selama 3 hari. Sampel bakso tusuk sebanyak 36 sampel menunjukkan 100% positif mengandung boraks. Analisis kuantitatif yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kadar kandungan boraks pada bakso tusuk berkisar antara 0,34% – 3,41%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Author mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuan fasilitas laboratorium untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bolt, H. M., Başaran, N., Duydu, Y., 2012. Human Environmental and Occupational Exposures to Boric Acid: Reconciliation with Experimental Reproductive Toxicity Data. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*. 75, 508–514.

Clarke, E. G. C., Moffat, A. C., Osselton, M. D., Widdop, B., 2004. *Clarke's Analysis Of Drugs And Poisons*. Pharmaceutical Press. London.

Depkes 41/MA/93. 1993. *Identifikasi Boraks dalam Makanan. dalam: Metode. Analisis*. Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

Etimine USA, Inc., *Safety Data Sheet*, <http://www.etimineusa.com/sites/etimineusa.com/files/SDS%20-%20Decahydrate%202016%20-%202018.pdf>.

Environmental Protection Agency. 2006. *Report Of The Food Quality Protection Act (F Q P A) T o l e r a n c e Reassessment Eligibility Decision (Tred) For Boric Acid/Sodium Borate Salts*. Environmental Protection Agency, Prevention, Pesticides And Toxic Substance: United States

Gryniewicz, G. and Ślifierki, P., 2012. Curcumin and curcuminoids in quest for medicinal status. *Acta Biochimica Polonica*, 59(2).

Khamid, I.R. 2006. *Bahaya Boraks Bagi Kesehatan*. Penerbit Kompas. Jakarta.

Mendham, J., Denney, R. C., Barnes, J. D., Thomas, M. J. K. 2000, *Vogel's Quantitative Chemical Analysis (6th ed.)*, Prentice Hall, New York. p. 316.

Nurkholidah, Ilza M., Jose, C., 2012. Analisis Kandungan Boraks Pada Jajanan Bakso Tusuk Di Sekolah Dasar Di Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar., *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 6,134-235.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 33 Tahun 2012 *Tentang Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta

Roth, H. J. 1988. *Analisis Farmasi*. Gadjah Mada University Press; Yogyakarta.

Saparinto, C. Hidayati, D. (2006). *Bahan Tambahan Pangan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta,

Silalahi, J., Immanuel, M., Labora, P., 2010. Pemeriksaan Boraks Di Dalam Bakso Di Medan. *Majalah Kedokteran Indonesia*, Volume: 60, Nomor: 11, November 2010

Suci, E.S.T., 2009. Gambaran Perilaku Jajan Murid Sekolah Dasar di Jakarta. *Psikobuana* 2009, volume 1, No 1: 29-38. Universitas Katolik Atma Jaya, Jakarta

Syamadi, R. K. 2002. Aplikasi Penggunaan H₂O₂ Dan Iradiasi Dalam Pengawetan Bakso Sapi Pada Penyimpanan Suhu Kamar. *Skripsi*. Fateta IPB, Bogor.

Tubagus, I., Citraningtyas, G., Fatimawali, 2013. Identifikasi dan penetapan kadar boraks dalam bakso jajanan di Kota Manado. *PHARMACON. Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT* Vol. 2 No. 040. p. 142-148.

Wibowo, S. 2005. *Pembuatan Bakso Daging dan Bakso Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Yuliarti, N.. 2007. *Awas bahaya di balik lezatnya makanan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.