

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Boraks telah dilarang penggunaannya dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 722/MenKes/Per/IX/88 didasarkan hasil sidang Codex dunia tentang makanan. Alasan larangan penggunaan boraks karena dari percobaan tikus di laboratorium menunjukkan boraks bersifat karsinogenik. Meskipun dilarang penggunaan boraks dalam pembuatan makanan sehari-hari terus berlangsung, hal ini dikarenakan ketidaktahuan pembuat makanan bahwa boraks dilarang ditambahkan dalam makanan karena sifatnya yang karsinogenik.

Dampak negatif dari boraks ialah iritasi saluran cerna yang ditandai dengan sakit kepala, mual, muntah, diare, pusing, penyakit kulit yaitu kemerahan pada kulit, serta terkelupasnya kulit ari. Gejala lebih lanjut ialah kerusakan ginjal, pingsan, badan lemah hingga kematian jika tertelan 5-10 g boraks (Suhendra, 2013). Menurut Asteriani *et al* (2006) penggunaan boraks dalam pangan harus diwaspadai, karena dampak negatif boraks bagi tubuh yang secara tidak langsung tetapi secara kumulatif. Dosis pada anak kecil dan bayi sebanyak 5 gram atau lebih dapat menyebabkan kematian. Orang dewasa bisa terjadi kematian jika mengkonsumsi boraks pada dosis 10 sampai 20 gram.

Sugiyatmi (2006) menyebutkan bahwa faktor-faktor resiko yang berpengaruh dalam penggunaan boraks pada makanan meliputi tingkat pendidikan, pengetahuan, sikap, dan praktek pembuat makanan. Cara mengatasi agar boraks tidak digunakan dalam pembuatan makanan tidak cukup hanya dengan memberikan larangan. Selain

itu, juga perlu dilakukan penyuluhan secara periodik tentang bahaya boraks, dan perlu diupayakan bahan lain sebagai pengganti boraks yang aman untuk kesehatan manusia.

Pada penelitian ini meliputi pengambilan sampel dan dilanjutkan dengan pengujian di laboratorium. Sampel bakso tusuk diambil dari setiap kecamatan sebanyak 2 sampel, sedangkan jumlah kecamatan yang ada di Kabupaten Bantul sebanyak 17 sehingga total sampel ialah 34. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel yang diambil dari 34 pedagang bakso tusuk di wilayah Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta positif mengandung boraks. Analisis kualitatif dilakukan dengan cara uji pembusukan, uji tumerik, dan uji nyala.

Uji pembusukan diamati selama 3 hari dengan mengamati perubahan warna, bau, ada tidaknya belatung, dan juga jamur (Angga, 2007). Pada uji tumerik dibuat kontrol positif kemudian dilakukan pengujian sampel dengan cara meneteskan filtrat sampel bakso tusuk dan menguapi dengan larutan ammonia, sampel yang positif akan menunjukkan warna hijau-biru gelap (Roth, 1988). Pengujian selanjutnya ialah uji nyala, uji nyala dilakukan dengan membuat sampel menjadi serbuk kemudian sampel ditambahkan larutan H_2SO_4 pekat dan methanol, warna nyala api hijau menunjukkan sampel positif boraks (Roth, 1988). Analisis kuantitatif yang digunakan adalah titrasi asam basa, dengan replikasi sebanyak 3x, dan hasil penelitian menunjukkan semua sampel positif mengandung boraks. Tabel 3 merupakan hasil penelitian kandungan boraks pada bakso tusuk di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan Mei 2016 – Februari 2017:

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Secara Kualitatif Kandungan Boraks Sampel Bakso Tusuk Kab. Bantul

Sampel	Kode Sampel	Uji Pembusukan			Uji Tumerik	Uji Nyala
		Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3		
Bambanglipuro 1	BT.01	Warna krem kecokelatan, sedikit basah, belatung -, jamur -	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur -, bau	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur -, bau	+	+
Bambanglipuro 2	BT.02	Warna coklat, utuh, belatung -, jamur +	Warna mulai menghitam, berair, belatung -, jamur ++	Warna kehitaman, berair, lembek, belatung -, jamur +++++, warna jamur kuning, bau busuk	+	+
Banguntapan 1	BT.03	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur -	Warna krem kecokelatan, kering, keras, semut +, belatung -, jamur -	Warna coklat tua, kering, keras, belatung -, jamur +, bau	+	+
Banguntapan 2	BT.04	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur -	Warna coklat, kering, keras, belatung -, jamur -	Warna mulai menghitam, kering, keras, belatung -, jamur +, bau busuk	+	+
Bantul 1	BT.05	Warna krem, belatung -, jamur -	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur -, bau	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur -, bau	+	+
Bantul 2	BT.06	Warna krem, semut +, belatung -, jamur -	Warna krem kecokelatan, utuh, sedikit berair, belatung -, jamur -, bau	Warna krem kecokelatan, utuh, berair, belatung -, jamur -, bau busuk	+	+
Dlingo 1	BT.07	Warna krem kecokelatan, utuh, semut +++++, belatung -, jamur -	Warna coklat tua, keras, semut +++, belatung -, jamur -	Warna coklat tua, keras, semut +++, belatung -, jamur -, bau busuk	+	+
Dlingo 2	BT.08	Warna coklat tua, utuh, belatung -, jamur -	Warna abu-abu, keras, semut +, belatung -, jamur -	Warna mulai menghitam, keras, semut ++,	+	+

				belatung -, jamur -, mulai rusak		
Imogiri 1	BT.09	Warna krem kecokelatan, utuh, semut +, belatung -, jamur +	Warna krem kecokelatan, semut +, belatung -, jamur ++, bau	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur +++, bau busuk	+	TD
Imogiri 2	BT.10	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur +	Warna mulai menghitam, sebagian kering, belatung -, jamur +, bau	Warna hitam, keras, kering, belatung -, jamur ++, bau busuk	+	+
Jetis 1	BT.11	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur +	Warna mulai menghitam, agak lembek, belatung -, jamur +, bau	Warna kehitaman, lembek, berair, belatung -, jamur +++, bau busuk	+	+
Jetis 2	BT.12	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur -	Warna cokelat, sedikit keras, belatung -, jamur +	Warna cokelat kehitaman, agak keras, belatung -, jamur ++, bau busuk	+	TD
Kasihani 1	BT.13	Warna krem, utuh, belatung -, jamur -	Warna krem keabu-abuan, agak kering, sedikit keras, belatung -, jamur -	Warna abu-abu, kering, keras, belatung -, jamur -, bau busuk	+	TD
Kasihani 2	BT.14	Warna krem kecokelatan, belatung -, jamur -	Warna cokelat abu-abu, belatung -, jamur -, bau	Warna abu-abu, utuh, belatung -, jamur -, bau busuk	+	+
Kretek 1	BT.15	Warna krem kecokelatan, belatung -, jamur +	Warna cokelat tua, mulai lembek, belatung -, jamur ++, bau	Warna cokelat kehitaman, lembek, belatung -, jamur ++, bau busuk	+	+

Kretek 2	BT.16	Warna krem kecokelatan, belatung -, jamur -	Warna cokelat tua, mulai lembek, belatung -, jamur -, bau	Warna cokelat kehitaman, lembek, belatung -, jamur -, bau busuk	+	+
Pajangan 1	BT.17	Warna cokelat, belatung -, jamur +	Warna cokelat tua, belatung -, jamur +, bau	Warna kehitaman, utuh, belatung -, jamur ++, bau busuk	+	TD
Pajangan 2	BT.18	Warna krem kecokelatan, semut +, belatung -, jamur +	Warna cokelat, utuh, belatung -, jamur +, bau	Warna cokelat tua, utuh, belatung -, jamur ++, bau	+	TD
Pandak 1	BT.19	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur +	Warna abu-abu, mulai keras, belatung -, jamur +, bau	Warna abu-abu, keras, belatung -, jamur ++, bau	+	+
Pandak 2	BT.20	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur +	Warna cokelat tua, keras, belatung -, jamur +, bau	Warna cokelat kehitaman, keras, belatung -, jamur ++, bau busuk	+	+
Pleret 1	BT.21	Warna abu-abu, utuh, semut +, belatung -, jamur -	Warna abu-abu, keras, semut +, belatung -, jamur -	Warna kehitaman, kering, keras, belatung -, jamur +, bau busuk	+	TD
Pleret 2	BT.22	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur -	Warna abu-abu, keras, belatung -, jamur -	Warna abu-abu, kering, keras, belatung -, jamur -, bau	+	TD
Piyungan 1	BT.23	Warna cokelat kehitaman, utuh, belatung -, jamur -	Warna cokelat kehitaman, keras, semut +, belatung -, jamur -	Warna kehitaman, kering, keras, belatung -, jamur -, bau	+	+
Piyungan 2	BT.24	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur -	Warna cokelat, keras, kering, semut +, belatung -, jamur -	Warna cokelat tua, kering, keras, belatung -, jamur +, bau	+	+

Pundong 1	BT.25	Warna krem kecoketalan, utuh, belatung -, jamur -	Warna cokelat, agak lembek, belatung -, jamur -, bau	Warna cokelat tua, lembek, belatung -, jamur -, bau busuk	+	+
Pundong 2	BT.26	Warna krem kecoketalan, utuh, belatung -, jamur -	Warna cokelat, agak lembek, belatung -, jamur -, bau	Warna cokelat tua, lembek, belatung -, jamur -, bau busuk	+	+
Sanden 1	BT.27	Warna krem kecokelatan, belatung -, jamur +	Warna cokelat kehitaman, utuh, belatung -, jamur +, bau	Warna kehitaman, utuh, belatung -, jamur +, bau busuk	+	+
Sanden 2	BT.28	Warna putih menuju krem, utuh, belatung -, jamur -	Warna krem muda, agak keras, agak kering, belatung -, jamur +, bau	Warna krem, keras, kering, belatung -, jamur +, bau busuk	+	+
Sedayu 1	BT.29	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur +	Warna cokelat kehitaman, agak lembek, belatung -, jamur ++, bau	Warna kehitaman, berair, lembek, belatung -, jamur +++, bau busuk	+	+
Sedayu 2	BT.30	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur +	Warna cokelat kehitaman, agak lembek, belatung -, jamur +, bau	Warna kehitaman, berair, lembek, belatung -, jamur +, bau busuk	+	+
Sewon 1	BT.31	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur +	Warna cokelat kehitaman, agak lembek, belatung -, jamur +, bau	Warna cokelat kehitaman, lembek, berair, belatung -, jamur +, bau busuk	+	+
Sewon 2	BT.32	Warna krem kecokelatan, utuh, belatung -, jamur -	Warna cokelat kehitaman, lembek, belatung -, jamur -, bau	Warna kehitaman, lembek, belatung -, jamur -, bau busuk	+	+
Srandakan 1	BT.33	Warna krem kecokelatan, mulai kering dan keras, belatung -, jamur +	Warna cokelat kehitaman, kering,	Warna kehitaman, kering, keras, belatung -, jamur +, bau busuk	+	TD

			keras, belatung -, jamur +, bau			
Srandakan 2	BT.34	Warna coklat, belatung -, jamur -	Warna coklat tua, belatung -, jamur -	Warna coklat tua, utuh, belatung -, jamur -, bau	+	+

Sumber : Data Primer 2016-2017

Keterangan:

Uji Pembusukan

- = Tidak Ada Jamur, Belatung
- + = Ada Jamur
- ++ = ½ Permukaan Tertutup Jamur
- +++ = ¾ Permukaan Tertutup Jamur

Uji Kertas Tumerik

- = Negatif Terhadap Uji Kertas Tumerik
- + = Positif Terhadap Uji Kertas Tumerik

Uji Nyala

- + = Positif Terhadap Uji Nyala
- TD = Tidak Terdeteksi Uji Nyala

Tabel 4. Hasil Uji Titration Asam Basa Kandungan Boraks pada Sampel Bakso Tusuk Kab. Bantul

Sampel	Kode Sampel	Berat 1 bulatan bakso tusuk (mg)	Uji Titration (ml)			Rata-Rata Volume Sampel (ml) – Volume aquadest (0,5 ml)	% Kadar
			Rep I	Rep II	Rep III		
Bambanglipuro 1	BT.01	10.684	9,9	9,6	9,6	9,200	3,53
Bambanglipuro 2	BT.02	13.249	6,8	6,6	6,9	6,267	1,94
Banguntapan 1	BT.03	13.968	8,2	8,1	7,9	7,567	2,22
Banguntapan 2	BT.04	4.683	0,7	0,5	0,5	0,067	0,06
Bantul 1	BT.05	10.522	4,1	4,0	3,9	3,500	1,36
Bantul 2	BT.06	4.642	1,8	1,9	2,0	1,400	1,24
Dlingo 1	BT.07	14.744	1,4	1,2	1,1	0,733	0,20
Dlingo 2	BT.08	4.888	1,7	1,5	1,7	1,133	0,95
Imogiri 1	BT.09	10.057	3,2	3,2	3,2	2,700	1,10
Imogiri 2	BT.10	13.039	7,2	7,1	7,0	6,600	2,07
Jetis 1	BT.11	16.106	4,5	4,5	4,5	4,000	1,02
Jetis 2	BT.12	9.569	4,1	4,4	4,2	3,733	1,59
Kasih 1	BT.13	3.747	2,5	2,3	2,6	1,967	2,15
Kasih 2	BT.14	9.562	4,8	4,5	4,4	4,067	1,74
Kretek 1	BT.15	11.527	7,6	7,3	7,4	6,933	2,46
Kretek 2	BT.16	4.956	5,5	5,6	5,3	4,967	4,11
Pajangan 1	BT.17	11.493	3,2	3,2	3,0	2,633	0,94
Pajangan 2	BT.18	10.862	4,0	4,2	3,9	3,533	1,33
Pandak 1	BT.19	17.444	4,8	4,8	5,0	4,367	10,26
Pandak 2	BT.20	3.476	4,6	5,0	5,0	4,367	5,15
Pleret 1	BT.21	18.783	3,6	3,5	3,5	3,033	0,66
Pleret 2	BT.22	7.111	2,8	2,8	2,5	2,200	1,27
Piyungan 1	BT.23	6.181	4,4	4,6	4,8	4,100	2,72
Piyungan 2	BT.24	22.681	4,3	4,2	4,7	3,900	0,70
Pundong 1	BT.25	9.754	4,9	4,5	4,7	4,200	1,76

Pundong 2	BT.26	10.203	4,5	4,2	4,2	3,800	1,53
Sanden 1	BT.27	10.702	4,1	3,8	4,0	3,467	1,32
Sanden 2	BT.28	3.852	3,0	3,3	3,2	2,667	2,84
Sedayu 1	BT.29	17.329	4,0	3,7	4,1	3,433	0,91
Sedayu 2	BT.30	7.602	2,5	2,1	2,5	1,867	1,00
Sewon 1	BT.31	9.821	4,5	5,0	4,8	4,267	1,83
Sewon 2	BT.32	14.766	5,0	4,6	4,8	4,300	1,19
Srandakan 1	BT.33	13.399	3,6	3,8	3,6	3,167	0,97
Srandakan 2	BT.34	15.612	8,2	8,3	8,3	7,767	2,04
Jumlah							89,78
Rata-rata							2,64
Nilai tertinggi							10,26
Nilai terendah							0,06

Sumber: Data Primer 2016

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan boraks, mengetahui kadar boraks dalam persen (%), serta mengetahui persebaran titik sampel bakso tusuk yang mengandung boraks di Kabupaten Bantul dengan menggunakan analisis kualitatif serta kuantitatif. Boraks telah dilarang penggunaannya dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 722/MenKes/Per/IX/88 karena dari percobaan tikus di laboratorium menunjukkan boraks bersifat karsinogenik. Meskipun dilarang penggunaan boraks dalam pembuatan makanan sehari-hari terus berlangsung, hal ini dikarenakan ketidaktahuan pembuat makanan bahwa boraks dilarang ditambahkan dalam makanan karena sifatnya yang karsinogenik.

Boraks adalah kelompok mineral borat, yang terbentuk dari boron (B) dan Oksigen (O₂) (Winarno dan Sulistyowati, 1994). Senyawa kimia turunan logam berat boron (B) biasa dimanfaatkan sebagai pengawet kayu, antiseptik, dan bahan anti jamur. Menurut (BPOM, 2005) boraks dan formalin adalah bahan tambahan makanan yang menduduki peringkat pertama dalam makanan termasuk bakso (Panjaitan, 2009). Dampak negatif boraks dalam dosis tinggi bagi kesehatan ialah akan mengakibatkan timbulnya gejala pusing, muntah, diare, kram perut, tekanan darah rendah, anemia, demam serta kerusakan organ dalam lainnya dalam tubuh termasuk otak sehingga dapat menyebabkan kematian (Lewis, 2002 dalam Stefany, 2006).

Penelitian mengenai identifikasi boraks juga pernah dilakukan oleh Priandini (2015), hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 42 sampel yang diuji terdapat 31

sampel yang positif mengandung boraks. Lokasi penelitian tersebut dilakukan di 14 kecamatan di Kota Makassar dengan analisis kandungan boraks menggunakan spektrofotometer serapan atom (AAS) berkisar antara 0,064-8,919 $\mu\text{g/g}$. Menurut Setiyawan (2016), kadar boraks pada bakso tusuk di wilayah Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Yogyakarta berkisar antara 0,34%-3,41% dengan menggunakan analisis titrasi asam basa. Fajriana (2016) melaporkan bahwa kadar boraks pada bakso tusuk yang beredar di Kota Yogyakarta dengan kadar rata-rata 3,26% kadar tertinggi 5,83% serta kadar terendah 1,51% menggunakan metode titrasi asam basa.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui ada tidaknya kandungan boraks, ketahanan bakso tusuk serta kadar boraks yang terkandung dalam bakso tusuk di wilayah Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Analisis yang digunakan berupa analisis kualitatif serta dilanjutkan dengan kuantitatif. Kabupaten Bantul mempunyai 17 kecamatan, setiap kecamatan diambil 2 pedagang bakso tusuk sehingga total sampel berjumlah 34. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Mei 2016.

Peneliti mengambil sampel secara acak disetiap kecamatan tanpa menentukan pedagang bakso tusuk mana yang akan diambil sampel. Apabila peneliti menemukan pedagang bakso tusuk di satu kecamatan maka akan langsung dijadikan sampel untuk mewakili kecamatannya. Sampel yang diperoleh kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif dengan metode titrasi asam basa.

1. Analisis Kandungan Boraks Secara Kualitatif

a. Uji Pembusukan

Uji pembusukan diamati perubahan sampel berupa warna, bentuk, tekstur, bau, serta munculnya belatung ataupun jamur selama disimpan pada suhu kamar dengan rentang waktu 3 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata sampel mengalami perubahan yang signifikan pada hari kedua, namun 14 sampel menunjukkan perubahan yang agak besar pada hari pertama yaitu dengan kode sampel BT 02, 09, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 20, 27, 29, 30, 31, dan 33. Seluruh sampel pada hari ketiga mengalami perubahan yang signifikan berupa perubahan warna menjadi kecokelatan, krem kehitaman, serta hitam dan juga bau yang tidak enak, serta tumbuhnya jamur. Parameter untuk menilai uji pembusukan ialah sebagai berikut (Wibowo, 2005):

1) Bentuk atau penampakan

Bentuk atau penampakan berupa bulat halus, ukuran seragam, bersih dan cemerlang, tidak terdapat jamur sedikitpun, tidak berlendir serta tidak kusam.

2) Warna

Warna coklat muda cerah atau sedikit agak kemerahan atau abu-abu atau coklat muda. Warna tersebut merata tanpa ada warna lain yang mengganggu, contohnya jamur.

3) Bau

Bau khas daging segar rebus yang dominan, bau bumbu cukup tajam, tanpa bau tengik, asam atau basa.

4) Rasa

Tidak terdapat rasa asing yang mengganggu, rasa daging dominan, serta rasa bumbu cukup menonjol tapi tidak berlebihan.

5) Tekstur

Elastis, kompak, kenyal tapi tidak liat atau membal, tidak ada serat, daging tidak basah berair, tidak lembek, dan tidak rapuh.

Berdasarkan hasil pengamatan uji pembusukan, dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara bakso tusuk yang tidak mengandung boraks serta yang mengandung boraks. Hal ini dapat diamati dari hasil pembusukan selama 3 hari pada suhu kamar.

Bakso tusuk yang diperkirakan tidak mengandung boraks cenderung mengalami pembusukan relatif lebih cepat baik dari segi perubahan warna, tekstur, bau, tumbuhnya jamur atau bahkan belatung. Kandungan boraks pada bakso tusuk akan membuat perubahan yang relatif lebih lama. Berdasarkan tabel 3 tidak dapat mengetahui bakso tusuk mana yang mengandung boraks, karena dari perubahan yang terjadi semua sampel sama. Hanya ada 1 indikator yang bisa peneliti pakai untuk memperkirakan sampel bakso tusuk yang mengandung boraks, yaitu indikator tidak adanya jamur seperti sampel bakso tusuk dengan kode BT 01, 05, 06, 07, 08, 13, 14, 16, 22, 23, 25, 26, 32 dan 34. Umur simpan bakso tanpa bahan pengawet hanya 12 jam atau maksimum 1 hari (Angga, 2007).

Proses pembusukan bakso tusuk terjadi kerusakan akibat mikrobiologis yang ditandai dengan adanya lendir, miselium kapang, dan bau basi akibat adanya aktivitas bakteri (Setiyawan, 2016). Penambahan bahan pengawet dapat

menghambat pertumbuhan kapang, khamir serta bakteri sehingga bakso tusuk awet lebih dari 1 hari. Pada tabel 3 dapat kita lihat bahwa ada beberapa sampel yang sudah muncul adanya jamur, namun belum membuktikan apakah sampel tersebut tidak mengandung boraks atau mengandung boraks karena ada faktor lain yang mempengaruhi. Menurut Setiyawan (2016), faktor-faktor yang mempengaruhi ialah banyaknya daging yang bervariasi serta penambahan pengawet yang tidak bisa menguatkan hipotesis peneliti sehingga perlu dilakukan pengujian lain yang lebih spesifik untuk menganalisis kandungan boraks pada sampel.



Gambar 5. Sampel Sedayu 1 Setelah didiamkan Selama 3 Hari Tekstur Menjadi Berair dan Lembek, Warna Kehitaman dan Ditumbuhi Jamur.

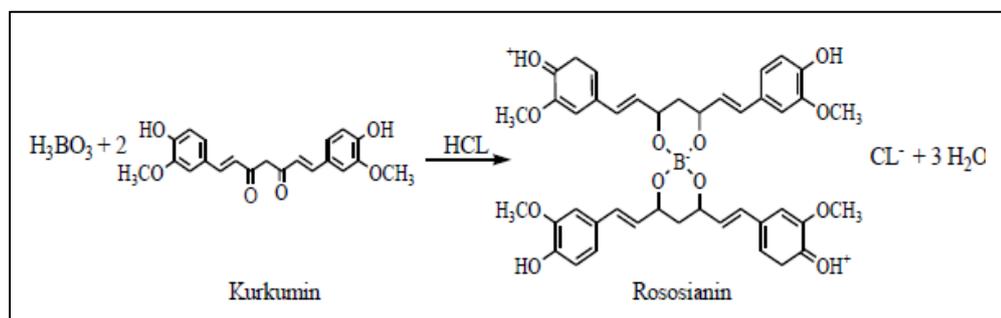
b. Uji Kertas Tumerik

Kertas tumerik mengandung kurkumin yang biasa digunakan untuk mendeteksi boron dan merupakan bahan pewarna yang berasal dari rhizoma *Curcuma longa*, L dan apabila dalam suasana basa *turmeric yellow* akan berwarna merah kecokelatan sedangkan jika suasana asam akan memberikan warna kuning (Eulalia, 2007).

Asam borat yang berbentuk bebas akan memberikan suatu senyawa berwarna merah apabila diupkan dengan larutan kurkumin, kemudian asam borat akan

merubah warna kuning (kurkumin) menjadi coklat kemerahan. Cokelat kemerahan merupakan warna dari kompleks boro-kurkumin, dan apabila suasana menjadi basa maka warna coklat kemerahan akan berubah menjadi hitam-kebiruan atau hitam-kehijauan (Eulalia, 2007).

Hasil penelitian menggunakan kertas tumerik pada tabel 3 menunjukkan bahwa semua bakso tusuk yang berjumlah 34 sampel positif mengandung boraks karena menunjukkan warna yang sama dengan kontrol positif. Sampel dikatakan positif apabila menunjukkan warna yang sama dengan kontrol positif dan dikatakan negatif apabila warna yang didapatkan sama dengan kontrol negatif. Roth (1988) memberikan gambaran mengenai reaksi boraks dengan kurkumin:



Gambar 6. Reaksi Boraks dengan Kurkumin (Roth, 1988)

c. Uji Nyala

Menurut Hamdani (2011) prinsip uji nyala api ialah melihat perubahan warna nyala api, karena beberapa logam memberikan warna nyala yang khas apabila dibakar pada api oksidasi menghasilkan warna api warna biru. Pembakaran yang mengandung boraks akan berwarna nyala hijau (Clarke, 2004). Sampel serbuk yang telah dilakukan preparasi kemudian dimasukkan kedalam cawan porselen kemudian ditambah dengan asam sulfat pekat akan dihasilkan asam ortoborat

(H_3BO_3) apabila mengandung boron trioksida (B_2O_3). Asam ortoborat yang terbentuk akan bereaksi dengan etanol membentuk ester etil borat [$\text{B}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$] yang bersifat mudah menguap (Eulalia, 2007).

Hasil penelitian (lihat tabel 3) menggunakan uji nyala menunjukkan bahwa 8 dari 34 sampel tidak terdeteksi, dan 26 sampel terdeteksi ditandai dengan warna nyala api yang sama dengan kontrol positif. Sampel yang tidak terdeteksi warna nyala hijau dikarenakan oleh beberapa faktor seperti adanya senyawa pengganggu dari sampel bakso tusuk yang membuat warna nyala api berwarna biru merah kekuningan. Hal ini dikarenakan dalam proses penyerbukan sampel tidak melalui proses penghilangan komponen atau senyawa pengganggu.

Penelitian Roth di dalam Tubagus *et.al* (2013) mengatakan bahwa sampel yang akan dilakukan uji nyala api harus dimasukkan dalam tanur dengan suhu 800°C sampai terbentuk abu. Silalahi (2010) menjelaskan tujuan pengabuan adalah untuk mendestruksi seluruh senyawa asam boraks serta menghilangkan ion-ion yang akan mengganggu pada saat dilakukan identifikasi nyala. Proses preparasi sampel uji nyala dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menguapkan kandungan air bebas CO_2 yang terdapat pada sampel diatas penangas air sampai seluruh air pada sampel menguap sempurna.

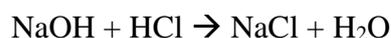


Gambar 7. Sampel Imogiri 1 yang Tidak Terdeteksi pada Uji Nyala Api

2. Analisis Kandungan Boraks Secara Kuantitatif

Berdasarkan hasil penelitian dengan analisis kualitatif kandungan boraks bakso tusuk di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta dapat diketahui bahwa sampel positif mengandung boraks namun peneliti belum mengetahui berapa persen (%) kadar boraks yang terkandung dalam sampel tersebut sehingga peneliti melakukan analisis kuantitatif titrasi asam basa.

Titrasi asam basa ialah penetapan kadar secara kuantitatif dengan cara asidimetri terhadap senyawa-senyawa yang bersifat basa dengan menggunakan bahan baku asam. Tahap pertama titrasi ialah standarisasi HCl, dalam standarisasi ini NaOH bertindak sebagai titran dan HCl bertindak sebagai titrat. Tujuan standarisasi ini ialah untuk menguji keakuratan konsentrasi HCl yang dibuat dari pengenceran dan untuk mengetahui indikator apakah yang tepat untuk standarisasi tersebut, hasil standarisasi HCl dapat dilihat pada lampiran 1. Asam klorida (HCl) merupakan asam kuat yang akan bereaksi sempurna, sedangkan NaOH ialah basa kuat. Reaksi yang terjadi antara HCl dengan NaOH ialah garam yang cenderung bersifat netral. Indikator yang dipakai ialah PP, Karena range pH indikator tersebut 8,3 sampai 10 dimana pH tersebut mendekati range pH garam netral yang dihasilkan, jadi dapat diamati titik akhir titrasi tersebut. Reaksi yang terjadi ialah:



Konsentrasi HCl pada pembakuan ialah 0,043 N dengan konsentrasi yang diinginkan ialah 0,05 N. Sampel akan dititrasi dengan larutan HCl 0,043 N dengan indikator *methyl orange* (mo) kemudian dititrasi sampai titik ekuivalen yang akan berubah warna dari orange menjadi merah muda. Indikator mo digunakan karena

range pH 3-4,5 mendekati range pH garam yang dihasilkan dari reaksi antara boraks dengan HCl. Berikut adalah reaksi antara sampel yang mengandung boraks yang dititrasi dengan HCl:

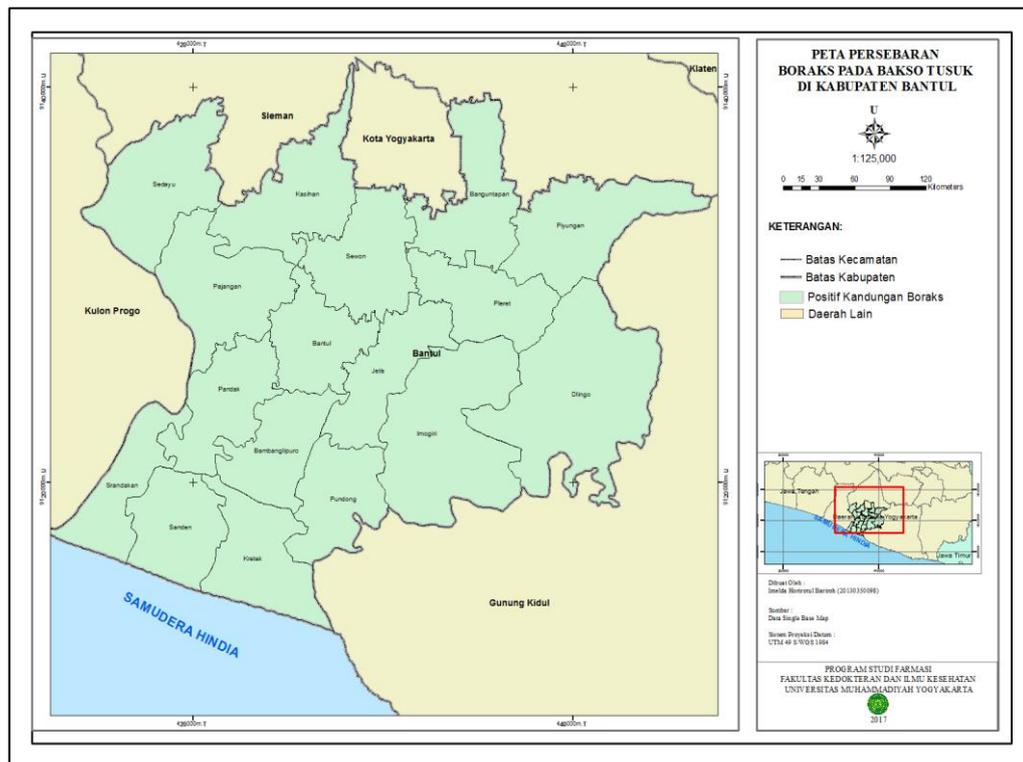


Sampel yang telah dititrasi kemudian diketahui volume titrasi dan dilakukan perhitungan kadar sehingga diperoleh data seperti pada tabel 4. Hasil titrasi menunjukkan bahwa semua sampel positif mengandung boraks dengan kadar yang bervariasi. Kadar sampel bakso tusuk yang telah diketahui kemudian dirata-rata, dijumlah, dan diketahui kadar tertinggi serta kadar terendah sampel bakso tusuk di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kadar tertinggi boraks pada bakso tusuk di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta ialah 10,26% (Pandak 1), kadar terendah yaitu 0,06% (Banguntapan 2), serta rata-rata kadar 2,64%. Penelitian menunjukkan bahwa semua sampel positif boraks dengan kadar yang bervariasi. Silalahi (2010) melakukan penelitian analisis boraks pada bakso di kota Medan dan ditemukan bahwa 10 sampel bakso positif mengandung boraks dengan rentang kadar 0,08%-0,29%.

3. Peta Persebaran Titik Sampel Bakso Tusuk yang Mengandung Boraks di Kabupaten Bantul

Kabupaten Bantul merupakan Kabupaten dengan luas area 50.685 Ha dengan 17 kecamatan yang meliputi Bambanglipuro, Banguntapan, Bantul, Dlingo, Imogiri, Jetis, Kasihan, Kretek, Pajangan, Pandak, Pleret, Piyungan, Pundong, Sanden, Sedayu, Sewon, dan Srandakan (BPS Kabupaten Bantul, 2015). Pada gambar 8 menunjukkan bahwa semua kecamatan positif mengandung boraks dengan kadar

tertinggi 10,26% (Pandak 1), kadar terendah yaitu 0,06% (Banguntapan 2), serta rata-rata kadar 2,64%.



Gambar 8. Peta Persebaran Titik Sampel Bakso Tusuk yang Mengandung Boraks di Kabupaten Bantul (Sumber: Data SHP *Single Base Map*)

Penggunaan boraks telah dilarang oleh SK menteri kesehatan RI No.722/MENKES/PER/IX/88. Winarno (1997) menyatakan bahwa toksisitas boraks yang dinyatakan dalam LD 50 (*letal dose*) akut adalah 4,5-4,98 g/kg berat badan tikus, boraks yang dikonsumsi akan diserap oleh tubuh melalui saluran pencernaan dan disimpan secara kumulatif dalam hati, otak dan testis. Dosis tinggi boraks 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 LD50 oral sebanyak 3500 mg/kg-4100 mg/kg tikus. LD dermal 2000 mg/kg kelinci. LC50 Inhal (*letal concentration*) asam boraks > 2,03 mg/L tikus selama 4 jam, sedangkan menurut Saparinto dan Hidayanti (2006) menyebutkan bahwa dosis tertinggi boraks ialah 10 g/kgBB-20 g/kgBB orang dewasa dan 5 g/kgBB anak-anak yang menyebabkan keracunan hingga kematian. Berdasarkan data toksisitas tersebut jika dibandingkan dengan hasil penelitian masih jauh dari dosis toksisitas, namun jika melihat di masyarakat bahwa bakso tusuk merupakan makanan yang sering dikonsumsi dengan harga yang murah maka sangat dikhawatirkan apabila boraks dikonsumsi terus-menerus sehingga dapat tertimbun dan membahayakan kesehatan tubuh. Pengawasan yang ketat dari berbagai pihak seperti pemerintah, masyarakat serta pedagang yang tidak menggunakan bahan tambahan berbahaya yang dilarang sehingga makanan yang beredar di masyarakat memiliki mutu yang baik dan layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat.