

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil**

Bakso tusuk yang diperiksa adalah sebanyak 34 sampel yang diambil dari 17 kecamatan di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Tabel 3 dan 4 berikut adalah hasil pemeriksaan uji kualitatif dan kuantitatif kandungan boraks pada bakso tusuk.

**Tabel 3.** Hasil uji kualitatif kandungan boraks dalam sampel bakso tusuk.

No	Sampel		Uji Waktu Busuk			Uji Kertas Tumerik	Uji Nyala Api
			Hari Ke-1	Hari Ke-2	Hari Ke-3		
1.	Berbah 1	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	-	-	+		
		Jamur	+	++	+++		
		Belatung	-	-	+		
2.	Berbah 2	Bau	-	+	+	+	-
		Warna	-	+	+		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	-	+		
		Belatung	-	+	+		
3.	Cangkringan 1	Bau	+	+	+	++	-
		Warna	-	+	+		
		Lendir	-	-	-		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	-	-		
4.	Cangkringan 2	Bau	+	++	+++	++	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	-	-	-		
		Jamur	+	++	+++		
		Belatung	-	-	-		
5.	Depok 1	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	++	+++		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	++	+++		
		Belatung	-	-	-		

---

6.	Depok 2	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	-	-	+		
		Jamur	-	+	++		
		Belatung	-	-	-		
7.	Gamping 1	Bau	+	+	+	+	-
		Warna	-	+	+		
		Lendir	-	-	+		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	-	-		
8.	Gamping 2	Bau	-	-	-	++	-
		Warna	-	-	+		
		Lendir	-	-	-		
		Jamur	-	-	-		
		Belatung	-	-	-		
9.	Godean 1	Bau	+	+	+	++	+
		Warna	-	+	+		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	+	+		
10.	Godean 2	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	-	-	+		
		Jamur	-	-	+		
		Belatung	-	-	-		
11.	Kalasan 1	Bau	+	+	+	+	-
		Warna	-	+	+		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	-	-		
12.	Kalasan 2	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	-	-	+		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	-	-		
13.	Minggir 1	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	-	+	+		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	-	-		
14.	Minggir 2	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	-	+		
		Belatung	-	-	-		
15.	Mlati 1	Bau	+	+	+	+	-
		Warna	+	+	+		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	-	+		

---

---

16.	Mlati 2	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	-	+	++		
		Jamur	+	+	++		
		Belatung	-	-	-		
17.	Moyudan 1	Bau	+	+	+	+	-
		Warna	+	++	++		
		Lendir	-	-	+		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	-	+		
18.	Moyudan 2	Bau	++	++	++	++	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	-	-	-		
		Jamur	-	+	++		
		Belatung	-	-	-		
19.	Ngaglik 1	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	++	++		
		Lendir	-	-	-		
		Jamur	+	++	+++		
		Belatung	-	-	-		
20.	Ngaglik 2	Bau	+	+	+	+	-
		Warna	+	+	+		
		Lendir	+	++	++		
		Jamur	-	-	+		
		Belatung	-	+	+		
21.	Ngemplak 1	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	+	+	+		
		Jamur	-	+	++		
		Belatung	-	-	-		
22.	Ngemplak 2	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	+	+	++		
		Jamur	-	-	+		
		Belatung	-	-	-		
23.	Pakem 1	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	++	+++		
		Lendir	+	+	++		
		Jamur	+	+	+++		
		Belatung	-	-	-		
24.	Pakem 2	Bau	+	+	++	++	-
		Warna	+	++	+++		
		Lendir	-	-	+		
		Jamur	-	-	+		
		Belatung	-	-	-		
25.	Prambanan 1	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	+	+	+		
		Jamur	+	+	+		
		Belatung	-	-	-		

---

26.	Prambanan 2	Bau	+	+	+	++	-
		Warna	-	+	+		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	-	+		
		Belatung	-	-	+		
27.	Seyegan 1	Bau	-	+	+	+	-
		Warna	+	+	+		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	+	+		
28.	Seyegan 2	Bau	-	+	+	+	-
		Warna	+	+	+		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	-	-		
29.	Sleman 1	Bau	+	+	+	+	-
		Warna	-	+	+		
		Lendir	-	-	-		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	-	-		
30.	Sleman 2	Bau	+	+	+	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	-	-		
31.	Tempel 1	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	+	+	+		
		Jamur	+	+	++		
		Belatung	+	+	+		
32.	Tempel 2	Bau	-	+	+	++	+
		Warna	-	+	+		
		Lendir	-	+	+		
		Jamur	-	+	+		
		Belatung	-	-	-		
33.	Turi 1	Bau	+	+	++	+	-
		Warna	+	+	++		
		Lendir	-	-	+		
		Jamur	-	-	+		
		Belatung	-	-	-		
34.	Turi 2	Bau	+	+	+	++	+
		Warna	-	+	+		
		Lendir	-	-	+		
		Jamur	-	-	+		
		Belatung	-	+	+		

Keterangan :

+ : mulai terjadi perubahan

++ : perubahan bertambah

+++ : perubahan semakin bertambah

- : tidak terjadi perubahan

**Tabel 4.** Hasil uji kuantitatif kandungan boraks dalam bakso tusuk.

No.	Sampel	Berat Bakso (mg)	Rata-Rata Kadar	SD
1.	Berbah 1	11.430	2,03	2,03±0,11
2.	Berbah 2	10.628	3,96	3,96±0,10
3.	Cangkringan 1	10.343	3,40	3,40±0,08
4.	Cangkringan 2	11.160	3,04	3,04±0,07
5.	Depok 1	11.312	2,42	2,42±0,10
6.	Depok 2	8.031	2,69	2,69±0,14
7.	Gamping 1	9.427	4,12	4,12±0,08
8.	Gamping 2	8.173	1,47	1,47±0,06
9.	Godean 1	11.897	4,71	4,71±0,09
10.	Godean 2	9.850	2,74	2,74±0,08
11.	Kalasan 1	13.901	3,20	3,20±0,08
12.	Kalasan 2	7.310	2,98	2,98±0,19
13.	Minggir 1	17.449	3,19	3,19±0,04
14.	Minggir 2	12.098	1,15	1,15±0,06
15.	Mlati 1	14.981	1,36	1,36±0,05
16.	Mlati 2	10.850	2,07	2,07±0,07
17.	Moyudan 1	10.657	3,08	3,08±0,07
18.	Moyudan 2	11.968	2,82	2,82±0,09
19.	Ngaglik 1	11.504	1,94	1,94±0,09
20.	Ngaglik 2	8.601	2,17	2,17±0,09
21.	Ngemplak 1	14.228	2,17	2,17±0,05
22.	Ngemplak 2	16.259	1,36	1,36±0,08
23.	Pakem 1	11.186	2,47	2,47±0,07
24.	Pakem 2	12.782	2,80	2,80±0,06
25.	Prambanan 1	11.519	2,41	2,41±0,04
26.	Prambanan 2	10.718	3,22	3,22±0,07
27.	Seyegan 1	11.911	2,27	2,27±0,06
28.	Seyegan 2	14.058	1,78	1,78±0,03
29.	Sleman 1	9.907	3,97	3,97±0,13
30.	Sleman 2	9.173	2,77	2,77±0,09
31.	Tempel 1	16.276	1,03	1,03±0,08
32.	Tempel 2	8.701	6,13	6,13±0,12
33.	Turi 1	13.262	1,31	1,31±0,08
34.	Turi 2	10.604	4,96	4,96±0,07
	Rata-rata		2,74	
	Nilai tertinggi		6,13	
	Nilai terendah		1,03	

## B. Pembahasan

Zat pengawet pada jajanan bakso tusuk digunakan oleh pedagang kecil atau industri rumah tangga karena alasan zat pengawet dapat membuat makanan lebih tahan lama dalam proses penyimpanannya serta membuat bakso menjadi kenyal. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 722/Menkes/Per/IX/1988 asam borat dan garamnya merupakan bahan tambahan makanan yang dilarang digunakan. Walaupun sudah dilarang penggunaannya, tetapi bahan tambahan ini masih sering ditambahkan dalam makanan, contohnya bakso.

Ciri dari bakso yang mengandung boraks, bila digigit akan kembali ke bentuk semula. Selain membuat kenyal, boraks juga digunakan agar bakso lebih tahan lama. Hal yang berbeda dari bakso yang baik, biasanya berwarna abu-abu segar merata di semua bagian, baik dipinggir maupun tengah. Bila bakso berwarna abu-abu tua, itu tandanya bakso dibuat dengan penambahan boraks yang berlebihan.

Pada penelitian ini dilakukan uji kualitatif dan uji kuantitatif untuk mengetahui ada tidaknya kandungan boraks pada bakso tusuk. Uji kualitatif terdiri dari uji waktu busuk, uji kertas tumerik dan uji nyala api. Sedangkan untuk uji kuantitatif menggunakan metode titrasi asam-basa untuk mengetahui kadar boraks dalam bakso tusuk.

Prosedur pengambilan sampel dilakukan dengan metode "*cluster sampling*". Masing-masing kecamatan diambil 2 sampel pedagang bakso

sehingga jumlah sampel pada penelitian ini yaitu 34 sampel pedagang bakso tusuk, dengan masing-masing sampel diambil 6 bakso tusuk.

Untuk uji kualitatif yang pertama dilakukan yaitu uji waktu busuk. Uji ini dilakukan dengan cara 1 buah sampel bakso tusuk yang telah diambil dari pedagang bakso tusuk diletakkan pada wadah plastik untuk diamati perubahan yang terjadi pada bakso tusuk setiap hari. Perubahan yang diamati seperti perubahan warna, bau, lendir, jamur, dan ada tidaknya belatung pada sampel. Pengamatan ini dilakukan selama 3 hari berturut-turut. Bakso tusuk yang baik atau tidak mengandung boraks akan mengalami perubahan dalam waktu satu hari.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada bakso yang mengandung boraks atau tidak diketahui bahwa tidak terdapat suatu perbedaan yang nyata antara bakso yang mengandung boraks dan yang tidak. Beberapa hal merupakan ciri bakso mengandung boraks dalam penelitian ini adalah bakso lebih kenyal dan awet/tahan selama 3 hari (Putra, 2009).

Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Putra (2009) tentang ciri yang bisa dilihat untuk membedakan bakso yang mengandung boraks dan tidak adalah sebagai berikut :

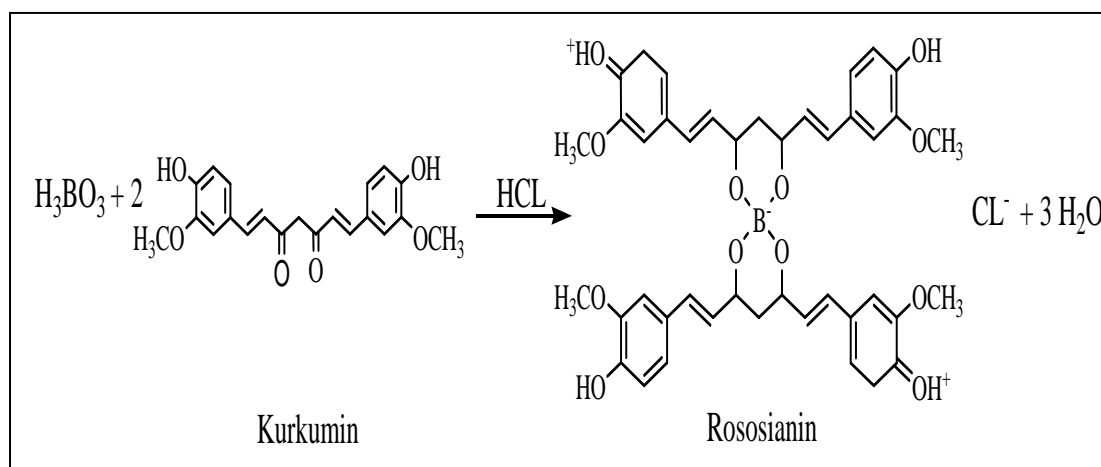
1. Bakso mengandung boraks lebih kenyal dibanding bakso tanpa boraks.
2. Bakso mengandung boraks bila digigit sedikit lebih keras dibanding bakso tanpa boraks.
3. Bakso mengandung boraks tahan lama atau awet selama 3 hari sedang yang tidak mengandung boraks dalam 1 hari sudah berlendir.

4. Bakso mengandung boraks warnanya tampak lebih putih tidak merata. Bakso yang aman berwarna abu-abu segar merata di semua bagian, baik dipinggir maupun tengah.
5. Bakso mengandung boraks baunya terasa tidak alami. Ada bau lain yang muncul.
6. Bila dilemparkan ke lantai akan memantul seperti bola bekel.

Uji kualitatif yang dilakukan selanjutnya yaitu uji kertas tumerik. Hal pertama yang harus dilakukan yaitu pembuatan kertas tumerik dengan cara beberapa potong kunyit ukuran sedang diambil, selanjutnya kunyit ditumbuk dan disaring sehingga dihasilkan cairan kunyit berwarna kuning, kemudian kertas saring dicelupkan ke dalam cairan kunyit tersebut dan dikeringkan. Hasil dari proses ini disebut kertas tumerik. Selanjutnya, 1 buah bakso ditimbang, lalu ditumbuk dan ditambah aquadest bebas CO<sub>2</sub> sebanyak 50 mL, kemudian larutan sampel diteteskan pada kertas tumerik. Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa sampel dari kecamatan Cangkringan 1, Cangkringan 2, Gamping 2, Godean 1, Moyudan 2, Pakem 2, Prambanan 2, Tempel 2 dan Turi 2 terdapat perubahan warna yang jelas saat larutan sampel ditetesi pada kertas tumerik, sedangkan untuk 25 sampel lainnya seperti Berbah 1, Berbah 2, Depok 1, Depok 2, Gamping 1, Godean 2, Kalasan 1, Kalasan 2, Minggir 1, Minggir 2, Mlati 1, Mlati 2, Moyudan 1, Ngaglik 1, Ngaglik 2, Ngemplak 1, Ngemplak 2, Pakem 1, Prambanan 1, Seyegan 1, Seyegan 2, Sleman 1, Sleman 2, Tempel 1 dan Turi 1 menunjukkan perubahan warna yang tidak terlalu jelas.



Pengujian kandungan boraks pada makanan dapat dilakukan dengan ekstrak kunyit. Ekstrak kunyit dapat digunakan sebagai pendeteksi boraks karena ekstrak kunyit tersebut mengandung senyawa kurkumin. Kurkumin dapat mendeteksi adanya kandungan boraks pada makanan karena kurkumin mampu menguraikan ikatan-ikatan boraks menjadi asam borat dan mengikatnya menjadi kompleks warna rosa atau yang biasa disebut dengan senyawa boronianokurkumin kompleks (Roth, 1988). Maka, ketika makanan yang mengandung boraks ketika diteteskan pada kertas tumerik, kertas tumerik akan mengalami perubahan warna menjadi merah kecoklatan. Hal ini ditunjukkan pada reaksi berikut:

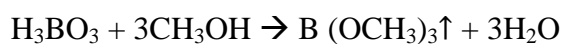


Gambar 6. Hasil Reaksi Uji Warna Kertas Kurkumin

Dengan adanya asam kuat, asam borat dengan kurkumin membentuk kompleks khelat rososianin yaitu suatu zat warna merah karmesin (Roth, 1988). Jika ikatan yang terjadi antara kurkumin dengan asam borat jumlahnya sedikit, maka senyawa rososianin hasil dari reaksi tersebut kurang terbentuk.

Oleh sebab itu pada pengujian kualitatif tidak menghasilkan warna merah kecoklatan atau menunjukkan hasil negatif.

Uji kualitatif yang selanjutnya dilakukan yaitu uji nyala api. Uji nyala api dilakukan dengan cara memasukkan 5 ml sampel yang telah dilakukan preparasi sampel, 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 hijau menunjukkan terdapat senyawa boraks. Sebagai kontrol positif, dilakukan uji nyala pada baku boraks. Api yang dihasilkan berwarna biru dengan warna pinggirnya hijau, hal ini terjadi karena terbentuknya reaksi sebagai berikut (Svehla, 1985)



Apabila sampel uji juga memberikan nyala warna biru dengan pinggirannya hijau, maka menunjukkan sampel tersebut positif mengandung boraks (Svehla, 1985). Dari 34 populasi penelitian menunjukkan sampel dari wilayah kecamatan Godean 1, Tempel 2 dan Turi 2 menunjukkan hasil positif, yaitu terbentuknya warna hijau saat dilakukannya uji nyala api. Sedangkan untuk 31 sampel lainnya menunjukkan hasil negatif, atau tidak terbentuk warna hijau saat dilakukan uji nyala api. Dari hasil penelitian ini banyak sampel yang tidak teridentifikasi warna nyala hijau melainkan warna nyala biru kekuningan/ merah kekuningan. Hasil pengujian ini tidak sesuai dengan data hasil analisis kualitatif yang lain seperti uji kebusukan dan uji kertas tumerik yang menunjukkan bahwa sebagian besar sampel terdeteksi adanya

kandungan boraks didalam sampel bakso tusuk tersebut. Seharusnya hasil dari ke 3 analisis kualitatif pada penelitian ini saling berhubungan dan menguatkan. Banyaknya sampel yang tidak terdeteksi kandungan boraks dimungkinkan karena kadar boraks yang terkandung dalam bakso tusuk terlalu kecil dan 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 Roth di dalam Tubagus, dkk (2013) sebelum pengujian nyala api menggunakan larutan asam sulfat, sampel harus dimasukkan dalam tanur dengan suhu 800°C sampai terbentuk abu.

Bila boraks diberikan pada bakso akan membuat bakso tersebut sangat kenyal dan tahan lama. Parahnya, makanan yang telah diberi boraks dengan yang tidak atau masih alami, sulit untuk dibedakan jika hanya dengan panca indera, namun harus dilakukan uji khusus boraks di Laboratorium (Riandini, 2008).

Berdasarkan analisis kandungan boraks secara kuantitatif yang terdapat dalam sampel bakso tusuk di wilayah Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, dapat diketahui kadar boraks yang terkandung dalam setiap sampel bakso tusuk. Berdasarkan pada uji kuantitatif yang dilakukan dengan menggunakan metode titrasi asam basa (asidimetri) dengan larutan HCl 0,05 M dengan indikator *methyl orange* (MO), diperoleh data seperti ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4 memberikan informasi bahwa pada umumnya pedagang bakso tusuk di Kabupaten Sleman menggunakan boraks. Menurut hasil data tabel 4

bahwa semua sampel yang diuji dengan titrasi asam basa yang telah dilakukan perhitungan kadar 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 4 berkisar antara 0,86% - 5,82%. Rata-rata kadar boraks pada sampel yaitu 2,50% sedangkan sampel yang memiliki kadar tertinggi yaitu Tempel 2 dengan kadar 6,13% dan sampel yang memiliki kadar terendah yaitu Tempel 1 dengan kadar 1,03%. Penelitian ini menunjukkan bahwa semua sampel sebanyak 34 sampel yang diuji dengan titrasi asam basa mengandung boraks, seperti penelitian Handoko (2010), rata-rata para pedagang bakso menggunakan boraks dalam proses pembuatan bakso daging sapi dan 64,84% pedagang bakso di Kota Pekanbaru positif menggunakan boraks dengan kadar rata-rata 0,0392%.

Dari beberapa literatur didapatkan bahwa konsumsi boraks dalam jangka panjang dapat mengakibatkan akumulasi di jaringan organ seperti otak, hati, ginjal dan sistem reproduksi pria. Dari penelitian See (2010) melaporkan bahwa asam borat dapat menyebabkan degenerasi epitelium spermatogonia dengan menghambat pembentukan DNA pada sel sperma. Oleh karena itu dapat mengakibatkan infertilitas pada pria. Asam borat dapat menurunkan konsentrasi metabolik seperti glukosa, glikogen, dan laktat yang terkait dengan pembentukan kompleks boron dan hidroksi.

Menurut See (2010) Asam borat dapat menyebabkan keracunan jika kadarnya mencapai 2g/kg pada jaringan hati dan otak, dan bersifat letal jika melebihi 5g/kg pada dewasa dan 3g/kg pada neonatus. Walau kadar boraks pada bakso tusuk jauh dibandingkan kadar *toxic* dan letal, pemerintah tetap melarang penggunaan boraks sebagai zat tambahan makanan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 033 tahun 2012 tentang bahan tambahan makanan.

Berdasarkan pasal 10 UU No. 7 Tahun 1996 tentang Pangan juga disebutkan bahwa setiap orang yang memproduksi pangan untuk diedarkan dilarang menggunakan bahan apa pun sebagai bahan tambahan pangan yang dinyatakan terlarang atau melampaui ambang batas maksimal yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat wajib ikut serta dalam pengawasan terhadap keamanan pangan mulai dari sumbernya sampai dikonsumsi oleh masyarakat.

Boraks merupakan racun bagi semua sel. Pengaruhnya terhadap organ tubuh tergantung konsentrasi yang dicapai dalam organ tubuh. Karena kadar tertinggi tercapai pada waktu diekskresi maka ginjal merupakan organ yang paling terpengaruh dibandingkan dengan organ yang lain. Dosis tertinggi yaitu 10-20 g/kg berat badan orang dewasa dan 5 g/kg berat badan anak-anak (Saparinto dan Hidayati, 2006).

Efek negatif dari penggunaan boraks dalam pemanfaatannya yang salah pada kehidupan dapat berdampak sangat buruk pada kesehatan manusia. Boraks memiliki efek racun yang sangat berbahaya pada sistem metabolisme manusia sebagaimana halnya zat-zat tambahan makanan lain yang merusak

kesehatan manusia. Dalam peraturan Menteri Kesehatan No. 722/MenKes/Per/IX/88 boraks dinyatakan sebagai bahan berbahaya dan dilarang untuk digunakan dalam pembuatan makanan. Dalam makanan boraks akan terserap oleh darah dan disimpan dalam hati. Karena tidak mudah larut dalam air boraks bersifat kumulatif. Dari hasil percobaan dengan tikus menunjukkan bahwa boraks bersifat karsinogenik. Selain itu boraks juga dapat menyebabkan gangguan pada bayi, gangguan proses reproduksi, menimbulkan iritasi pada lambung dan menyebabkan gangguan pada ginjal, hati dan testes (Suklan, 2002)

Sering mengonsumsi makanan berboraks akan menyebabkan gangguan otak, hati, lemak dan ginjal. Dalam jumlah banyak, boraks menyebabkan demam, anuria (tidak terbentuknya urin), koma, merangsang sistem saraf pusat, menimbulkan depresi, apatis, sianosis, tekanan darah turun, kerusakan ginjal, pingsan bahkan kematian (Widyaningsih dan Murtini, 2006). Keracunan kronis dapat disebabkan oleh absorpsi dalam waktu lama. Akibat yang timbul diantaranya anoreksia, berat badan turun, muntah, diare, ruam kulit, alposia, anemia dan konvulsi. Penggunaan boraks apabila dikonsumsi secara terus-menerus dapat mengganggu gerak pencernaan usus, kelainan pada susunan saraf, depresi dan kekacauan mental. Dalam jumlah serta dosis tertentu, boraks bisa mengakibatkan degradasi mental, serta rusaknya saluran pencernaan, ginjal, hati dan kulit karena boraks cepat diabsorpsi oleh saluran pernapasan dan pencernaan, kulit yang luka atau membran mukosa (Saparinto dan Hidayati, 2006)