

## **ANALISIS BORAKS DALAM BAKSO DAGING SAPI A DAN B DI DAERAH TENGGILIS MEJOYO SURABAYA MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI**

**Mela Sastaviyana Suhendra**  
click\_mechan\_27@yahoo.com

**Abstrak** – Bakso daging sapi merupakan salah satu jenis makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, namun masih banyak pembuat bakso yang menggunakan boraks sebagai pengental dan pengawet. Boraks dilarang untuk makanan karena banyak digunakan sebagai bahan pengawet kayu dan penghambat pergerakan kecoa. Berdasarkan SK Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.722/MENKES/PER/IX/1988, tentang larangan penggunaan boraks sebagai bahan tambahan makanan. Pada penelitian ini dilakukan analisis kadar boraks didalam produk bakso A dan B tidak terdaftar, yang beredar didaerah Tenggiling Surabaya. Analisis Kualitatif dilakukan dengan reaksi nyala api dengan pereaksi asam sulfat pekat dan metanol. Analisis kadar boraks dilakukan menggunakan Spektrofotometri VIS pada  $\lambda$  541 nm menggunakan pereaksi kurkumin dengan pelarut etanol 96 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel yang diperiksa tidak mengandung boraks dan hasil validasi metode diperoleh LLOD dan LLOQ adalah 0,0464 bpj dan 0,1511 bpj,  $V_{xo}$  adalah 3,74 %, KV sampel A = 0,36 % dan nilai KV sampel B = 0,23 %, %*recovery* penetapan kadar boraks dalam sampel A sebesar 102,95 % dengan rentang 100,10 %-104,91 % dan sampel B sebesar 92,05 % dengan rentang 87,39 %-95,36 %. Hasil ini telah memenuhi persyaratan validasi metode

**Kata Kunci:** Bakso, boraks, kurkumin, reaksi nyala, spektrofotometri.

### **PENDAHULUAN**

Bakso banyak dikonsumsi karena penyajiannya yang praktis dan banyak tersedia diberbagai tempat diantaranya : di pasar tradisional, swalayan, di lembaga-lembaga pendidikan (SD, SMP, SMA, universitas), dan masih banyak lagi, dengan jenis dan harga yang cukup terjangkau oleh semua kalangan masyarakat, namun beberapa publikasi menyebutkan bahwa boraks sering digunakan sebagai pengental dalam pembuatan bakso karena untuk menampakkan tekstur yang kenyal dan dapat memberikan rasa gurih. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988, boraks merupakan

salah satu dari jenis bahan tambahan pangan yang dilarang digunakan dalam produk makanan. Dampak buruk bagi kesehatan dari boraks yaitu menyebabkan iritasi saluran cerna yang ditandai dengan sakit kepala, pusing, muntah, mual, diare, penyakit kulit yakni kemerahan pada kulit, diikuti dengan terkelupasnya kulit ari. Gejala lebih lanjut ditandai dengan badan menjadi lemah, kerusakan ginjal, pingsan, bahkan *shock* dan kematian bila tertelan 5-10g boraks. Kemungkinan adanya boraks yang terkandung dalam sampel bakso daging sapi A dan B yang tidak terdaftar pada BPOM memunculkan alasan dilakukannya analisis sebagai kontrol kualitas.

## **METODE PENELITIAN**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metanol (Merck), Asam sulfat pekat (98 %) p.a (Merck), Natrium hidroksida p.a (Merck), Boraks p.a (Merck), Kurkuminoid p.a (Merck), Etanol 96 % p.a (Merck), Asam klorida 38% (Merck), Asam oksalat (Merck), aquadem, bakso daging sapi A dan B yang dijual di daerah X dan Y Tenggiling Mejoyo Surabaya.

Alat yang digunakan untuk menganalisis boraks yaitu *Spektrofotometri Uv/Vis* dengan panjang gelombang = 541 nm. Preparasi sampel bakso daging sapi A dan B menggunakan cara destruksi kering. Sampel yang sudah di *blender* dimasukkan pada krus porselen dan di *furnace* selama 8 jam pada suhu 600°C untuk mempermudah pemeriksaan dari zat-zat pengganggu yang ada dalam matriks daging tersebut.

Dilakukan uji kualitatif pada sampel bakso daging sapi A dan B dengan kertas kurkumin dan metode nyala api. Uji dengan kertas kurkumin, yaitu : Ditambahkan 5 mL metanol dan 1 mL asam sulfat pekat ke dalam sampel yang sudah di *furnace*. Sampel dibakar ditempat yang gelap dan diperhatikan nyala api. Jika nyala api berwarna hijau maka sampel positif mengandung boraks. Uji kualitatif dengan metode nyala api, yaitu dengan cara: mengambil sehelai kertas kurkumin kemudian meneteskan 1-2 tetes cuplikan, dikeringkan pada oven

dengan suhu kira-kira 100°C selama 3 menit. Meneteskan 1 tetes larutan natrium hidroksida 1 N, ditunggu sampai kira-kira 4-5 menit. Adanya borat ditunjukkan dengan perubahan warna hijau kehitaman (**Horwitz, 2005**).

Pembuatan pereaksi kurkumin dengan cara: dilarutkan 40 mg kurkumin dan 5,0 g asam oksalat dalam etanol 96 %. Ditambahkan 4,2 mL asam klorida pekat dan diencerkan hingga 100 mL dengan etanol 96 % (**Panjaitan, 2010**).

Analisis kuantitatif kadar boraks dengan spektrofotometri dengan cara pembuatan larutan baku induk larutan boraks, yaitu: Menimbang boraks dengan seksama 50 mg dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL. Ditambahkan aqua demineralisata secukupnya sampai batas tanda dan dihomogenkan (konsentrasi 500bpj). Larutan baku induk dipipet 2,5 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 50,0 mL. Ditambahkan aqua demineralisata secukupnya sampai batas tanda dan dihomogenkan (konsentrasi 25 bpj). Larutan baku kerja dipipet 0,1 mL; 0,2 mL; 0,5 mL; 0,6 mL; 0,9 mL (0,1; 0,2; 0,5; 0,6; 0,9 bpj) dan dimasukkan ke dalam cawan porselen, lalu di tambahkan 4,0 mL pereaksi kurkumin dan digoyang-goyangkan cawan dengan hati-hati agar kedua larutan bercampur.

Cawan diletakkan di atas penangas air, diatur pada suhu  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$  dan dibiarkan selama 80 menit sampai terbentuk residu berwarna merah kecoklatan. Cawan diangkat dan didinginkan. Setelah cawan dingin pada suhu kamar, ditambahkan 10 mL etanol 96 %, diaduk dengan hati-hati sampai semua residu terlarut, dimasukkan ke dalam labu ukur 25,0 mL. Cawan dibilas dengan sedikit etanol 96 % dan dimasukkan air bilasannya ke dalam labu ukur.

Selanjutnya ditambahkan etanol 96 % hingga garis tanda lalu larutan dihomogenkan. Lalu diukur serapan maksimum pada  $\lambda$  500-800 nm dengan menggunakan blanko yaitu 4,0 mL kurkumin yang diuapkan dicawan petri seperti halnya diatas dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25,0 mL, dicukupkan dengan etanol 96 % hingga garis tanda. Lalu diukur serapan pada  $\lambda$  max yang diperoleh.

Penentuan kadar boraks dalam sampel bakso daging sapi A dan B di daerah Tenggilis Mejoyo Surabaya dilakukan dengan cara: Sampel bakso yang telah dihaluskan masing-masing ditimbang dengan seksama 10 g didalam krus porselen, lalu diabukan pada suhu 600°C selama 8 jam. Kedalam abu yang telah dingin ditambahkan 15 mL aqua demineralisata panas, sambil diaduk dengan batang pengaduk. Kemudian disaring melalui kertas *whatman* ke dalam labu ukur 250,0 mL, kertas saring di bilas dengan aqua demineralisata panas hingga garis tanda. Lalu larutan sampel tersebut dikocok.

Larutan sampel dipipet sebanyak 250,0  $\mu$ L; 500,0  $\mu$ L; 1,0 mL ke dalam cawan penguap lalu ditambahkan 4,0 mL pereaksi kurkurmin dan cawan digoyang-goyangkan dengan hati-hati agar kedua larutan bercampur. Cawan diletakkan di atas penangas air, diatur pada suhu 55 $\pm$ 2°C dan dibiarkan sealama 80 menit sampai terbentuk residu berwarna merah kecoklatan. Cawan diangkat dan didinginkan. Setelah cawan dingin pada suhu kamar, ditambahkan 10 mL etanol 96 %, diaduk dengan hati-hati sampai semua residu terlarut, dimasukkan ke dalam labu ukur 25,0 mL.

Cawan dibilas dengan sedikit etanol 96 % dan dimasukkan air bilasannya ke dalam labu ukur. Selanjutnya ditambahkan etanol 96 % hingga garis tanda lalu

larutan dihomogenkan. Lalu diukur serapan maksimum pada  $\lambda$  500-800 nm dengan menggunakan blanko yaitu 4,0 mL kurkumin yang diuapkan dicawan petri seperti halnya diatas dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25,0 mL, dicukupkan dengan etanol 96 % hingga garis tanda. Lalu diukur serapan pada  $\lambda$  max yang diperoleh (Panjaitan, 2010).

Hasil penyiapan sampel kemudian dianalisis dengan menggunakan Spektrofotometer UV/VIS (Chintra) untuk mengetahui kandungan boraks dalam bakso daging sapi A dan B di daerah Tenggilis Mejoyo Surabaya.

Akurasi ditentukan dengan menggunakan metode penambahan (*the method of standard additives*), yakni ke dalam sampel bakso ditambahkan serbuk kristal boraks baku sebanyak 100 mg, kemudian dianalisis dengan prosedur yang sama seperti pada sampel. Hasil dinyatakan dalam persen perolehan kembali (% *recovery*) (Panjaitan, 2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang gelombang yang digunakan untuk menganalisis boraks dalam bakso daging sapi adalah 541 nm.

Dari data kurva baku kerja dilakukan perhitungan nilai  $r$ ,  $V_{90}$ ,  $LLOD$ , dan  $LLOQ$  dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{y/x} = \sqrt{\frac{\sum(y - \hat{y})^2}{n-2}}$$

$$S_{K_0} = \frac{S_{y/x}}{b}$$

$$V_{90} = \frac{S_{K_0}}{x} \times 100\%$$

Untuk persamaan  $y = bx + a$

$$LLOD = \frac{3 S_{K_0}}{b}$$

$$LLOQ = \frac{10 S_{y/x}}{b}$$

Untuk persamaan  $y = bx - a$

$$LLOD = \frac{3 S_{y/x} + 2a}{b}$$

$$LLOQ = \frac{10 S_{y/x} + 2a}{b}$$

Keterangan :

$S_{y/x}$  = deviasi atau penyimpangan baku residual rata-rata dari garis regresi

$V_{x_0}$  = Koefisiensi varians fungsi

$S_{x_0}$  = standar deviasi fungsi

$y$  = intensitas cahaya

$\hat{y}$  = intensitas hasil ekstrapolasi dari kurva linieritas

$b$  = slope

$\bar{x}$  = rata-rata kadar

$n$  = jumlah perlakuan

Pada pembuatan kurva baku kerja boraks data yang didapat adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Kurva Baku Boraks

| Kadar (bpj) | Absorbansi | $\hat{Y}$                     | $(Y - \hat{Y})^2$            |
|-------------|------------|-------------------------------|------------------------------|
| 0,0         | 0,000000   | $-8,132719545 \times 10^{-4}$ | $6,61411272 \times 10^{-7}$  |
| 0,1044      | 0,091252   | 0,110363668                   | $3,65255875 \times 10^{-4}$  |
| 0,2088      | 0,228929   | 0,221540609                   | $5,458832061 \times 10^{-5}$ |
| 0,5220      | 0,574109   | 0,55507143                    | $3,624290489 \times 10^{-4}$ |
| 0,6264      | 0,672150   | 0,666248371                   | $3,482922361 \times 10^{-5}$ |
| 0,9396      | 0,98575    | 0,999779192                   | $1,96818246 \times 10^{-4}$  |

Hasil perhitungan dari data tersebut memberikan nilai

$$a = -8,1327 \times 10^{-4} \qquad LLOD = 0,0464 \text{ bpj}$$

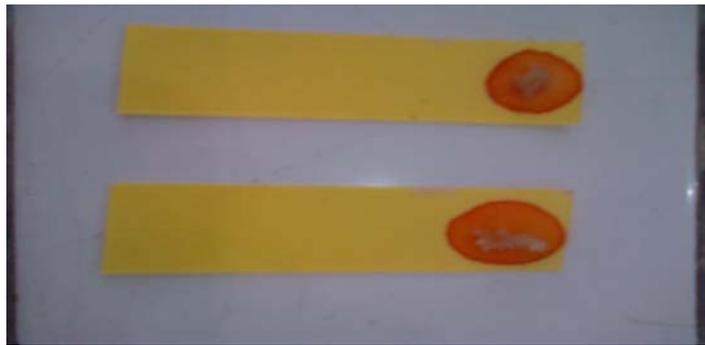
$$b = 1,0649 \qquad LLOQ = 0,1511 \text{ bpj}$$

$$r = 0,9993 \qquad V_{x_0} = 3,73\%$$

$$y = -8,1327 \times 10^{-4} + 1,0649x$$

Pada penelitian ini juga dilakukan uji kualitatif dengan cara : reaksi dengan  $H_2SO_4$  dan metanol pada bakso daging sapi yang telah di *furnace* tidak menghasilkan nyala berwarna hijau pada saat dibakar. Selain itu, dengan kertas kurkumin tidak ada perubahan warna menjadi hijau kehitaman. Jadi dalam bakso daging sapi A dan B tidak mengandung boraks. Hasil yang didapat adalah sebagai berikut:

Gambar 1. Hasil Uji Kualitatif Sampel Bakso Daging Sapi A dan B dengan Kertas Kurkumin



Gambar 2. Hasil Uji Kualitatif Sampel Bakso Daging Sapi A dan B dengan Metode Nyala Api



Pada penelitian ini, dilakukan penentuan akurasi sampel bakso daging sapi A dan B yang dijual di daerah X dan Y Tenggilis Mejoyo Surabaya. Parameter akurasi yang digunakan yaitu % *recovery*. Nilai % *recovery* dilakukan dengan rumus:

$$\% Recovery = \frac{\text{Kadar baku yang diperoleh}}{\text{Kadar baku yang ditambahkan}} \times 100\%$$

Hasil yang didapat adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Data % *Recovery* bakso daging sapi A yang dijual di daerah Tenggilis Mejoyo Surabaya

| Replikasi | Absorbansi | Konsentrasi Teramati (bpj) | Konsentrasi Sesungguhnya (bpj) | % <i>Recovery</i> | Keterangan   |
|-----------|------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|--|
| I         | 0,1654     | 0,1561                     | 0,1488                         | 104,91            | X = 104,24 %<br>(103,36 % - 104,91 %)<br><br><b>X = 0,1551 bpj</b><br><b>SD = 1,1790x10<sup>-3</sup></b><br><b>KV = 0,76 %</b> |
|           | 0,1647     | 0,1554                     |                                | 104,44            |  |
|           | 0,1630     | 0,1538                     |                                | 103,36            |  |
| II        | 0,3170     | 0,2984                     | 0,2976                         | 100,27            | X = 100,25 %<br>(100,10 % - 100,37 %)<br><br><b>X = 0,2983 bpj</b><br><b>SD = 4,0415x10<sup>-4</sup></b><br><b>KV = 0,14 %</b> |
|           | 0,3164     | 0,2979                     |                                | 100,10            |  |
|           | 0,3173     | 0,2987                     |                                | 100,37            |  |
| III       | 0,3551     | 0,3342                     | 0,3197                         | 104,54            | X = 104,37 %<br>(104,19 % - 104,54 %)<br><br><b>X = 0,3337 bpj</b><br><b>SD = 5,5076x10<sup>-4</sup></b><br><b>KV = 0,17 %</b> |
|           | 0,3546     | 0,3337                     |                                | 104,38            |  |
|           | 0,3539     | 0,3331                     |                                | 104,19            |  |

Tabel 3. Data % *Recovery* bakso daging sapi B yang dijual di daerah Tenggilis Mejoyo Surabaya

| Replikasi | Absorbansi | Konsentrasi Teramati (bpj) | Konsentrasi Sesungguhnya (bpj) | % <i>Recovery</i> | Keterangan  |
|-----------|------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------|---|
| I         | 0,1503     | 0,1419                     | 0,1488                         | 95,36             | X = 94,94 %<br>(94,49 % - 95,36 %)<br><br><b>X = 0,1413 bpj</b><br><b>SD = 6,5064x10<sup>-4</sup></b><br><b>KV = 0,46 %</b> |
|           | 0,1497     | 0,1413                     |                                | 94,96             |   |
|           | 0,1489     | 0,1406                     |                                | 94,49             |   |
| II        | 0,2965     | 0,2792                     | 0,2976                         | 93,82             | X = 95,73 %<br>(93,62 % - 93,82 %)<br><br><b>X = 0,2789 bpj</b><br><b>SD = 3,0551x10<sup>-4</sup></b><br><b>KV = 0,11 %</b> |
|           | 0,2963     | 0,2790                     |                                | 93,75             |   |
|           | 0,2959     | 0,2786                     |                                | 93,62             |   |
| III       | 0,2975     | 0,2801                     | 0,3197                         | 87,61             | X = 87,50 %<br>(87,39 % - 87,61 %)<br><br><b>X = 0,2797 bpj</b><br><b>SD = 3,5119x10<sup>-4</sup></b><br><b>KV = 0,13 %</b> |
|           | 0,2970     | 0,2797                     |                                | 87,49             |   |
|           | 0,2967     | 0,2794                     |                                | 87,39             |   |

Hasil penelitian tersebut menunjukkan nilai % *recovery* untuk boraks pada sampel bakso daging sapi A sebesar 102,95 % dengan rentang 100,10 %-104,91 % dan sampel B sebesar 92,05 % dengan rentang 87,39%-95,36 % yang tidak melebihi batas persyaratan yaitu 80-120 % (**Yuwono, 1999**).

Kemudian dilakukan uji presisi dengan cara mengambil 3 konsentrasi, yang kemudian masing-masing konsentrasi diamati 3 kali. Presisi ditunjukkan dengan nilai rata-rata KV sampel A = 0,36 % dan nilai KV sampel B = 0,23 % yang tidak melebihi batas persyaratan yaitu KV tidak boleh lebih besar dari 2 % (**Yuwono, 1999**).

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa metode analisis boraks dalam bakso daging sapi A dan B di daerah Tenggilis Mejoyo Surabaya menggunakan spektrofotometri memenuhi persyaratan validasi metode yang meliputi linieritas, dengan memberikan nilai  $r = 0,9993$  dan  $Y_{no} = 3,73$  selektivitas, dimana panjang gelombang yang digunakan 541 nm; nilai rata-rata KV sampel A = 0,36 % dan nilai KV sampel B = 0,23 %; nilai *LLOD* dan *LLOQ* = 0,0464 bpj dan 0,1511 bpj ; serta akurasi dengan nilai % *recovery* untuk boraks pada sampel bakso daging sapi A sebesar 102,95 % dengan rentang 100,10 %-104,91 % dan sampel B sebesar 92,05 % dengan rentang 87,39 % - 95,36 %.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode yang digunakan memenuhi persyaratan meliputi selektivitas, linieritas, *LLOD*, *LLOQ*, presisi, dan akurasi, sehingga metode tersebut dapat digunakan untuk analisis boraks dalam bakso daging sapi A dan B di daerah Tenggilis Mejoyo Surabaya menggunakan Spektrofotometri. Sampel bakso daging sapi A dan B di daerah Tenggilis Mejoyo Surabaya berdasarkan hasil uji kualitatif menandakan tidak

adanya kandungan boraks. Penulis menyarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bahan tambahan makanan pada produk-produk lain, misalnya pada lontong, mie, kerupuk puli dan makanan- makanan lain yang kemungkinan besar menggunakan bahan-bahan tambahan yang berbahaya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Afrianti, Herliani, 2008, *Teknologi Pengawetan Pangan*, Penerbit Alfabeta, Bandung, 1-5; 113-115.
- Agus,K.B.M. 2001, *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*, UMM-Press, Malang.
- Anonim, 2009, *Bahaya Formalin dan Boraks*, Wordpress, Jakarta.
- Balai Besar POM, 2007, *Instruksi kerja : Identifikasi Boraks Dalam Makanan*, Surabaya.
- Cahyadi, W., 2006, *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Cao, J; Jiang, L, 2008, *Boric acid inhibits LPS-induced TNF-alpha formation through a thiol-dependent mechanism in THP-1 cell*, Departement of Toxicology, Dalian Medical University, China.
- Day, R.A, dan Underwood, A.L., 2002, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Edisi 6, Terjemahan oleh Iis Sopyan, Penerbit Erlangga, Jakarta, 399.
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A, 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Hariyadi.P; Hariyadi, R. D, 2009, *Petunjuk Sederhana Memproduksi Pangan yang Aman*, Jakarta, Dian Rakyat, 1-3.

- Horwitz W, Latimer GW, 2005, *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 18<sup>th</sup> edition, Vol. 1, Gaithersburg: AOAC International, Chapter 47, 8.
- Khamid, I.R., 2006, *Bahaya Boraks Bagi Kesehatan*, Jakarta, Penerbit Kompas.
- Khopkar, S.M., 2003, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, 216.
- Panjaitan L, 2010, *Pemeriksaan dan Penetapan Kadar Boraks dalam Bakso di Kota Madya Medan Sumatra Utara*, Fakultas Farmasi Universitas Sumatra Utara.
- Sudarmadji, S., Bambang H., Suhardi, 2007, *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*, Cetakan 3, Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Suprpti, 2003, *Pengolahan Tepung Tapioka*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Widianingsih, D.T., Murtini, E.S, 2006, *Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk pangan*. Surabaya, Trubus Agriarana.
- Wijaya, D, 2011, *Waspada Zat Aditif Dalam Makananmu*, Jogjakarta, Buku Biru, 74-81.
- Winarno, F.G, 2004, *Kimia Pangan dan Gizi*, Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1; 214; 225.
- Winarno, F.G; Rahayu, S.T, 1994, *Bahan Tambahan Untuk Makanan Dan Kontaminan*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Yulianto, D, 2013, *Analisis Boraks Dalam Sampel Bakso Sapi I, II, III, IV, V, VI, VII, Dan VIII Yang Beredar Di Pasar Sopenyono Dan Pasar Jagir, Surabaya*.
- Yuliarti, N, 2007, *Awas Bahaya Dibalik Lezatnya Makanan*, Penerbit C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Yuwono, M., M. Mulia dan Gunawan I., 1999, *High Performance Liquid Chromatography*, Unit Layanan Konsultasi, Pengujian dan Kerjasama

Penelitian Fakultas Farmasi, Penerbit Universitas Airlangga, Surabaya, 49-56.