



ANALISIS KUALITATIF KANDUNGAN BORAKS PADA BAHAN PANGAN DAGING OLAHAN DAN IDENTIFIKASI SUMBER BORON DENGAN FTIR – ATR

Triayu Septiani^{1*}, Anna Priangani Roswiem¹

¹Halal Research Center Universitas YARSI Research Institute, Jakarta

*Penulis korespondensi: triayu.septiani@yarsi.ac.id

Abstrak

Pangan terbagi menjadi pangan alami dan pangan olahan, pangan olahan umumnya menggunakan berbagai food additive agar memiliki shelf life yang panjang, rasa yang lezat dan penampilan yang menarik. Bahan tambahan pangan yang digunakan pada proses produksi pangan harus menggunakan bahan tambahan pangan yang disetujui oleh FDA dan Codex Alimentarius. Namun, pada prakteknya produsen juga seringkali menambahkan bahan tambahan pangan yang telah dilarang dan bersifat karsinogenik. Salah satu bahan yang dilarang penggunaannya dalam pengolahan pangan adalah boraks, namun bahan ini masih sering digunakan oleh produsen nakal karena harganya yang murah dalam memproduksi pangan olahan. Boraks atau natrium tetraborate yang umum digunakan sebagai pengawet merupakan senyawa dengan BM 381.37. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan boraks dalam pangan daging olahan seperti bakso. Pada penelitian ini menggunakan bakso yang diperoleh dari pasar tradisional dan pedagang kaki lima di sekitar Universitas YARSI. Hasil dari penelitian ini adalah sepuluh sampel dengan berat pada kisaran 39.3470 – 55.6263 telah diuji kualitatif dengan pengulangan sebanyak dua kali menggunakan turmeric paper menunjukkan mengalami perubahan warna yang mengindikasikan sampel positif mengandung boraks. Pengujian kualitatif juga dilanjutkan dengan menggunakan FTIR spectrometry untuk mengidentifikasi finger print pada boric acid, natrium tetraborate, dan disodium tetraborate. Perbedaan finger print pada transmitant boric acid, natrium tetraborate, dan disodium tetraborate diamati pada region wavenumber 1800 – 600 cm^{-1} .

Kata kunci: Boraks, Boric Acid, Sodium Tetraborate, Disodium Tetraborate

Abstract

Qualitative Analysis of Boraks Content in Processed Meat Food Materials and Identification of Boron Sources with FTIR - ATR. Food is divided into natural food and processed food, processed food generally uses various food additives in order to have a long shelf life, delicious taste and attractive appearance. Food additives used in the food production process must use food additives approved by the FDA and Codex Alimentarius. However, in practice producers also often add food additives that have been banned and carcinogenic. One of the ingredients that are banned from its use in food processing is borax, but this material is still often used by rogue producers because of the low prices in producing processed food. Borax or sodium tetraborate commonly used as a preservative is a compound with BM 381.37. The purpose of this study was to determine the presence of borax in processed meat foods such as meatballs. In this study using meatballs obtained from traditional markets and street vendors around YARSI University. The results of this study were ten samples

weighing in the range of 39.3470 - 55.6263 which had been tested qualitatively by repeating twice using turmeric paper indicating that they had color changes indicating positive samples containing borax. Qualitative testing was also continued by using FTIR spectrometry to identify finger print on boric acid, sodium tetraborate, and disodium tetraborate. Finger print differences on transmitant boric acid, sodium tetraborate, and disodium tetraborate were observed in the region of 1800 - 600 cm^{-1} in the wavenumber region.

Keywords: Borax, Boric Acid, Sodium Tetraborate, Disodium Tetraborate

PENDAHULUAN

Bahan tambahan pangan yang digunakan pada proses produksi pangan umumnya harus menggunakan bahan tambahan pangan yang disetujui oleh FDA dan Codex Alimentarius. Peraturan tentang bahan tambahan pangan yang diizinkan dan yang tidak diizinkan dijelaskan dalam Codex Alimentarius beserta dengan nilai ADI (*Acceptable Daily Intake*) dari masing – masing bahan tambahan pangan. Formalin dan Borax adalah beberapa bahan yang dilarang untuk ditambahkan dalam bahan pangan, namun bahan ini masih sering digunakan oleh produsen nakal dalam memproduksi pangan olahan. Borax dan formalin umumnya digunakan sebagai pengawet, dan harganya yang murah menjadikan produsen nakal masih menggunakan senyawa ini.

Daging merupakan salah satu makanan yang digemari konsumen, daging memiliki rasa gurih dan kandungan nutrisi yang baik. Daging dapat diproses menjadi bahan pangan olahan seperti bakso dan sosis. Namun, daging memiliki kandungan aktivitas air (Aw) yang tinggi sehingga sangat mudah dikontaminasi oleh mikroorganisme. Salah satu langkah untuk menghindari kontaminasi adalah dengan menggunakan pengawet, seperti natrium benzoat yang penggunaannya luas. Di Indonesia, masih ditemukan produsen yang menggunakan bahan pengawet dilarang seperti boraks untuk mengawetkan pangan olahan daging.

Asam borat atau borax (H_3BO_3) merupakan senyawa yang memiliki BM 61,83. Asam borat berbentuk serbuk halus berwarna putih atau tidak mengkilap atau tidak berwarna, kasar, tidak berbau, dan rasa agak asam. Borat diturunkan dari sam ortoborat (H_3BO_3), asam piroborat ($\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$), dan asam metaborat (HBO_2). Boraks merupakan senyawa kimia turunan dari logam berat boron (B) dan biasa digunakan sebagai bahan anti jamur, pengawet kayu, dan antiseptik pada kosmetik. Bahan makanan yang menduduki peringkat teratas mengandung formalin dan boraks adalah ikan laut, mie basah, tahu dan bakso (Panjaitan 2010).

Boraks adalah zat pengawet yang banyak digunakan dalam industri pembuatan taksidermi, insektarium dan herbarium, tapi kini boraks cenderung digunakan dalam industri rumah tangga sebagai bahan pengawet makanan seperti pada pembuatan mie dan bakso (Tumbel, 2010). Menurut Tubagus (2013) boraks adalah senyawa berbentuk kristal putih tidak berbau dan stabil pada suhu ruangan. Boraks sebagai

pengawet untuk bahan pangan telah dilarang penggunaannya sejak tahun 1979 (Nurhadi 2012).

Borat anorganik umumnya digunakan sebagai pengawet kayu. Boron nitrit merupakan non – metal, bahan keramik oksida dan mengandung jenis isomer yaitu nitrit boron hexagonal, nitrit boron trigonal dan nitrit boron kubik (Zhang 2015)

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel bakso dari penjual – penjual bakso di sekitar wilayah Universitas YARSI, Cempaka Putih. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah *turmeric paper*, etanol, *boric acid*, *sodium tetraborate*, dan *disodium tetraborate*. Sumber boron di analisis menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) dikombinasikan dengan Attenuated Total Reflectance (ATR).

Preparasi. Sebanyak 100 ml ethanol 95% ditambahkan dengan 1.5 – 2.0 gr turmeric powder, dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, aduk dengan shaker selama 5 menit dan saring. Celupkan ke dalam kertas whatman nomor 2 dan saring filtrat jernihnya. Setelah 1 jam, keringkan kertas whatman dan potong dengan ukuran 6 x 1 cm. Simpan kertas turmeric di tempat yang kedap dari udara dan cahaya.

Turmeric Paper Untuk Analisis Boraks. Sebanyak 25 gram sampel yang telah disiapkan dicampurkan dengan 50 ml H_2O ke dalam 125 ml Erlenmeyer, tutup dengan corong penutup kecil. Letakkan pada hot plate dengan pengadukan, kemudian dinginkan dengan ice bath dan saring. Pindahkan 10 ml filtrat ke dalam test tube 15 ml dan tambahkan 0.7 ml HCL, aduk dengan menggunakan shaker. Celupkan turmeric paper ke dalam larutan sampel sepanjang $\frac{1}{2}$ dari panjang seluruh turmeric paper dan keringkan pada suhu ruang. Perubahan warna pada *turmeric paper* dari kuning menjadi merah kecoklatan menandakan sampel positif mengandung boraks.

Identifikasi Sumber Boron Menggunakan FTIR-ATR. Letakkan 2 gram dari sumber boron (*boric acid*, *sodium tetraborate*, *disodium tetraborate*) pada crystal

plate ATR. Running alat FTIR dengan menggunakan metode transmittance untuk menampilkan *finger print*. Spesifik spektrum pada *finger print* sumber boron akan diamati pada daerah panjang gelombang 1800 – 600 cm^{-1} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Turmeric Paper untuk Analisis Boraks

Analisis kualitatif boraks menggunakan metode *turmeric paper*, metode ini telah menjadi standar AOAC dengan kode AOAC 959.09-1960 – *Boric Acid in Meat Semiquantitative Method*. Hasil dari analisis ini adalah seluruh sampel positif mengandung asam borat. Hasil positif ini ditunjukkan dari perubahan warna pada *turmeric paper*, *turmeric paper* berwarna kuning dan akan berubah ke merah kecoklatan jika sampel positif mengandung asam borat.

Analisis asam borat dengan *turmeric paper* dilakukan dengan mencelupkan kertas ke dalam larutan sampel. Metode ini merupakan metode yang cepat dan akurat untuk mendeteksi keberadaan asam borat, juga sesuai untuk mendeteksi kandungan boraks dalam sampel daging dan produk daging olahan.

Dalam perbandingan berbagai metode analisis kualitatif boric acid yang membandingkan metode kualitatif dan metode preparasi sampel untuk analisis borax menemukan bahwa metode *turmeric paper* adalah metode terbaik untuk analisis kualitatif bila dibandingkan dengan flame test (Indrayati 2017).

Table 1. Analisis Kualitatif Menggunakan *Turmeric Paper*

Sample Code	Weight	Changes Color	Result
A1	55.626	Brownish red	Positive
A2	51.290	Brownish red	Positive
A3	56.943	Brownish red	Positive
A4	52.138	Brownish red	Positive
A5	42.086	Brownish red	Positive
A6	51.182	Brownish red	Positive
A7	50.287	Brownish red	Positive
A8	39.347	Brownish red	Positive
A9	48.312	Brownish red	Positive
A10	53.957	Brownish red	Positive
Stdev	5.598		

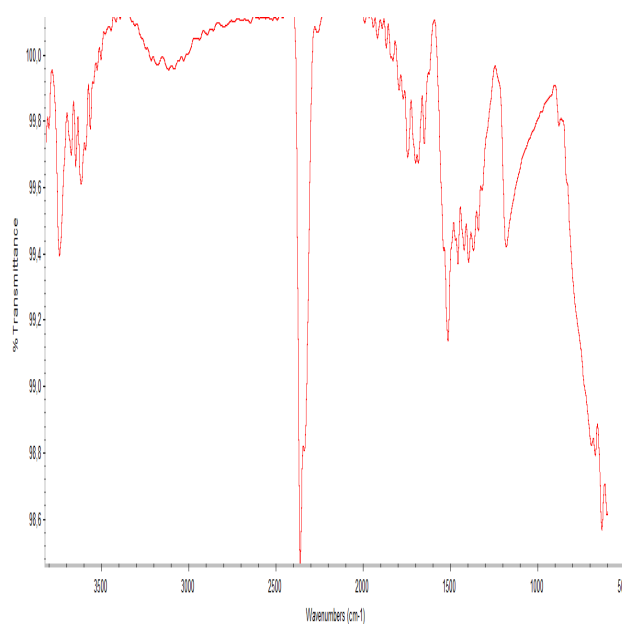
Penelitian yang sama telah dilakukan oleh Suhariyadi (2015) menemukan sampel positif mengandung borax pada makanan jajanan anak di sekolah dasar di kota Surabaya. Makanan jajanan tersebut dijual dengan harga murah, pedagang juga terlihat tidak mepedulikan kualitas, kebersihan dan sanitasi produk.

Menurut Indrayati (2017), yang menggunakan *turmeric paper* untuk deteksi kandungan boraks pada

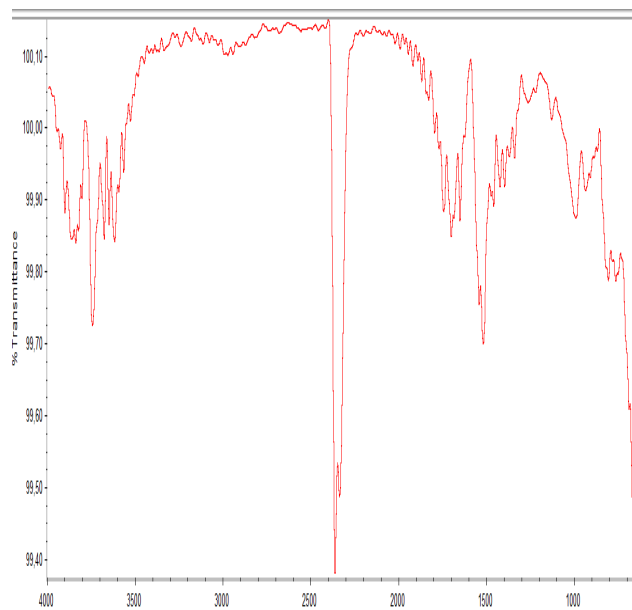
kurma menunjukkan sampel positif dari seluruh metode preparasi seperti metode preparasi reflux, metode preparasi pengabuan, dan metode preparasi sentrifugasi.

Identifikasi Sumber Boron Menggunakan FTIR – ATR

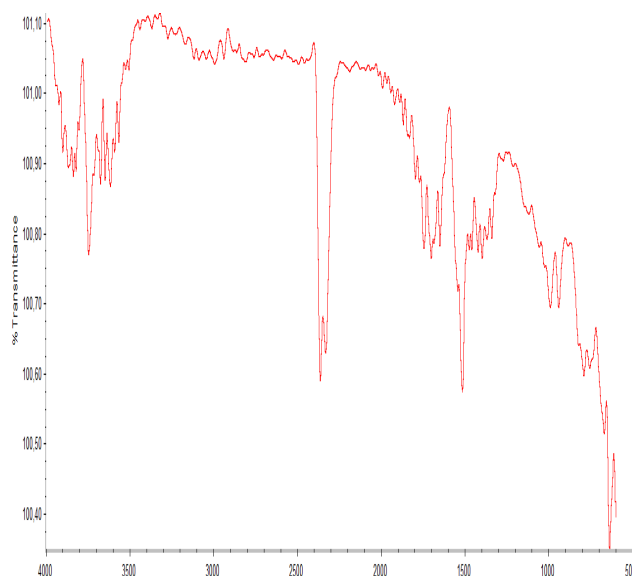
Analisis kualitatif untuk identifikasi sumber boron dilakukan dengan menggunakan Fourier Transform Infrared – Attenuated Total Reflectance. Prinsip kerja dari ATR adalah mengukur perubahan yang terjadi pada refleksi total sinar infra merah ketika terjadi kontak antara sampel dengan sinar infra merah. Pada identifikasi sumber boron, *finger print* yang dihasilkan menunjukkan wavenumber region yang spesifik pada 1800 – 600 cm^{-1} , seperti yang juga ditemukan oleh Acarali (2015) yang juga melakukan identifikasi sumber boron dengan FTIR menemukan vibrasi simetrik – antisimetrik dari B – O pada 505 cm^{-1} , deformasi simetrik dengan spektra alkil borat pada 544 dan 525 cm^{-1} , serta vibrasi peregangan dari C – O pada TPB yang juga terlihat pada 1214 cm^{-1} .



Gambar 1. Asam Borat



Gambar 2. Sodium tetraborate



Gambar 3. Di-sodium tetraborate

Pengujian dengan menggunakan spektroskopi dan kromatografi mulai digunakan untuk mendeteksi komponen borat. Kromatografi yang menggunakan metode IC telah digunakan untuk pengujian yang lebih sensitif pada borat (asam borat) dalam produk kosmetik (Hongguo 2015). Penelitian tersebut menunjukkan metode IC menghasilkan selektivitas yang baik, cepat dan menghasilkan pengujian yang akurat asam borat dalam produk kosmetik seperti krim, bubuk dan cairan.

KESIMPULAN

Metode kualitatif *turmeric paper* merupakan metode yang dapat digunakan dan cepat untuk mendeteksi kandungan boraks dalam sampel secara kualitatif. Fourier Transform Infra-red Spectroscopy digabungkan dengan Attenuated Total Reflectance

merupakan instrument yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi sumber – sumber boron anorganik seperti boric acid, sodium tetraborate, dan di-sodium tetraborate.

DAFTAR PUSTAKA

Acarali, N.B. 2015. Characterization and Exergy Analysis of Triphenyl Borate. *J. Chem.Soc.Pak.*, Vol.37, No.04, 2015.

BPOM. 2015. Update Program Prioritas Keamanan Pangan BPOM. Direktorat Pengawasan Produk dan Bahan Berbahaya, Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya. BPOM, Jakarta.

Garcia, R., Baez, A.P. 2012. Atomic Absorption Spectroscopy. Intech Europe, University Campus STeP Ri. Croatia.

Hongguo, Z., Li, R., Xu, Q., Rohrer, J. 2015 Determination of Trace Amounts of Boric Acid in Cosmetics. Thermo Fisher Scientific AN71507-EN 0415M. Thermo, US.

Indriyati, W., Paramita, M., Hasanah, A.N. 2017. Comparative Study On Sample Preparation Method In Analysis Of Borax In Dates Palm Using Visible Spectrophotometry. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 8 (1S), p 263.

Nurhadi, M. 2012. *Kesehatan Masyarakat Veteriner (Higiene Bahan Pangan Asal Hewan dan Zoonosis)*. Gosyen Publishing, Yogyakarta.

Panjaitan, L. 2010. Pemeriksaan dan Penetapan Kadar Boraks dalam Bakso di Kotamadya Medan. Available at : <http://Repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/17273/7/Cover.pdf> (Diakses tanggal : 18 April 2016)

Riederer, A. and Caravano, J. 2014. Borax – Summary of Human Health Risks Associated with Borax in Artisanal and Small-Scale Gold Mining. Blacksmith Institute, NY.

Silalahi, J. 2012. Identifikasi Boraks dalam Bakso Jajanan. Skripsi. Universitas Sumatra Utara, Medan.

Suhariyadi, Setianingrum, R., Prastyo, F.A., Christyaningsih, J. 2015. Survey on the Use of Borax, Magenta, and Metanyl Yellow in Food Samples Procured from State Elementary Schools of Surabaya City. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 6 (1), p 1587.

Tubagus, I., G, Citraningtyas., Fatimawali. 2013. Identifikasi Dan Penetapan Kadar Boraks Dalam

Bakso Jajanan Di Kota Manado. Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT Vol. 2 No. 04.

Tumbel, M. 2010. Analisis Kandungan Boraks Dalam Mie Basah yang Beredar di Kota Makassar. Jurnal Chemica Vol. 11 Nomor 1 Juni 2010, 57 – 64.

Zhang, N., Zhang, T., Kan, H., Wang, X. Long, H., Cui, X. 2015. The Effect of the Boron Source Composition Ratio on the Adsorption Performance of Hexagonal Boron Nitride Without a template. Journal of Materials Chemistry and Physics xxx (2015) 1- 6.