

ANALYSIS OF BORAX IN GROUND RED CHILIES IN THE TRADITIONAL MARKETS OF JAMBI CITY

Havizur Rahman^{*1}, Mia Prajuwita¹, Dika Zamri Yanni¹, Putri Maya Sari¹,
Intan Lestari²

¹Prodi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia, 36122

²Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia, 36122

*E-mail: havizurrahman27@unja.ac.id

Diterima: 26 Oktober 2019. Disetujui: 27 Februari 2020. Dipublikasikan: 26 April 2020

DOI: 10.30870/educhemia.v5i1.6520

Abstract: Preservatives are one of the food additives used to preserve perishable foods. Based on Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 033 Tahun 2012 about food additives, sodium tetraborate or borax is classified in additives, which are prohibited being used in food. However in reality, there are still used. The purpose of this study is to identify and measure levels of borax compounds in ground red chilies that are sold in the traditional markets of Jambi city. Qualitative analysis of borax in ground red chilies using a color test method using Tumeric paper. While the quantitative analysis of borax in ground red chilies using UV-Vis Spectrophotometry at the wavelength of 550 nm. Borax identification results showed that 25 samples the ground red chilies tested contained borax with average concentration 1,998 mg/gram of borax compound. Analysis of the results of the test of borax content with SPSS using the Chi-square test indicated that there was no relationship between the selection of ground red chilies with the use of borax as a food preservative.

Keywords: Borax; Ground Red Chilies; UV-Vis Spectrophotometry

Abstrak: Bahan pengawet merupakan salah satu bahan tambahan makanan (*food additive*) yang digunakan untuk mengawetkan pangan yang mudah rusak. Berdasarkan Permenkes RI No. 033 tahun 2012 tentang bahan tambahan makanan, bahwa natrium tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) yang lebih dikenal dengan nama boraks digolongkan dalam bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, tetapi pada kenyatannya masih banyak bentuk penyalahgunaan dari zat tersebut. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi dan mengukur kadar senyawa boraks pada cabe merah giling yang dijual di pasar tradisional kota Jambi. Analisis kualitatif boraks pada cabe merah giling menggunakan metode uji warna dengan menggunakan kertas tumerik, sedangkan analisis kuantitatifnya menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 550 nm. Hasil identifikasi boraks menunjukkan bahwa 25 sampel cabe merah giling yang diuji semuanya mengandung boraks. Hasil uji kadar boraks menunjukkan bahwa cabe merah giling rata-rata mengandung 1,998 mg/gram senyawa boraks. Analisa hasil uji kandungan boraks dengan SPSS menggunakan uji *Chi-square* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara tempat pemilihan cabe merah giling dengan penggunaan boraks sebagai bahan pengawet makanan.

Kata kunci: Boraks, Cabe Merah Giling, Spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Bahan pengawet merupakan salah satu bahan tambahan makanan (*food additive*) yang digunakan untuk mengawetkan pangan yang mudah rusak. Bahan ini dapat menghambat atau memperlambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian yang disebabkan oleh mikroba. Akan tetapi tidak jarang produsen menggunakannya pada pangan yang relatif awet dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur. Pengawet yang banyak dijual di pasaran digunakan untuk pengawetan berbagai bahan pangan adalah formalin dan boraks. Formalin dan boraks sering digunakan untuk mengawetkan berbagai pangan, makanan dan minuman (Kadir, 2013)

Boraks atau natrium tetraborat biasanya digunakan untuk bahan pembuat deterjen dan antiseptik. Makanan yang mengandung boraks apabila dikonsumsi tidak memberikan efek buruk secara langsung, tetapi boraks akan menumpuk sedikit demi sedikit karena diserap dalam tubuh konsumen secara kumulatif. Larangan penggunaan boraks juga diperkuat dengan adanya Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 235/Menkes/VI/1984 tentang bahan tambahan makanan, bahwa natrium tetraborat yang lebih dikenal dengan

nama Boraks digolongkan dalam bahan tambahan yang dilarang digunakan dalam makanan, tetapi pada kenyatannya masih banyak bentuk penyalahgunaan dari zat tersebut. Dewasa ini masyarakat cenderung menggunakannya dalam industri rumah tangga sebagai bahan pengawet makanan seperti pembuatan mie dan bakso (Tumbel, 2010). Jika dilihat dari sisi fisik makanan yang mengandung boraks lebih kenyal, mengkilap, tidak lengket dan tidak cepat putus (Habsah., 2012)

Kasus penggunaan yang tidak seharusnya atau melebihi batas yang ditetapkan (Nursidika, P., sugihartina, 2018), salah satunya boraks sering dimuat di media massa. Seperti kasus keracunan pangan yang paling sering dilaporkan di Indonesia tahun 2004-2006. Hasil pengujian terhadap 13.536 sampel pangan yang dilakukan Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) tahun 2006 diketahui bahwa 11.871 (87,69%) sampel memenuhi syarat (MS) dan 1.665 (12,31%) sampel tidak memenuhi syarat (TMS). Pangan yang tidak memenuhi syarat disebabkan karena menggunakan pemanis buatan (31%) dan benzoat (7,93%), formalin (8,88%), boraks (8,05%), pewarna bukan untuk makanan (12,67%), cemaran mikroba (19,10%) yang melebihi batas yang dipersyaratkan (Rahayu, 2006)

Dari penelitian yang telah dilakukan diatas maka peneliti berasumsi bahwa Salah satu bahan pangan yang dapat menimbulkan masalah dalam hal keamanan pangan adalah bumbu. Ini disebabkan oleh banyaknya jenis bumbu yang banyak digunakan oleh masyarakat, salah satunya adalah cabe merah giling. Cabe merah giling banyak digunakan para ibu rumah tangga maupun pedagang pangan olahan karena praktis. Hasil penelitian yang dilakukan (Mujiyanto, B. P., Purwanti, A., dan Rismini, 2013) terhadap 234 sampel yang terdiri 12 macam bumbu giling, 1 dari 36 sampel cabe merah giling mengandung boraks, 4 dari 36 cabe merah giling mengandung pewarna *rhodamine* B, dan 84 dari 112 sampel bumbu giling mengandung formalin. Data di atas membuktikan bahwa masih tingginya penggunaan bahan pengawet berbahaya seperti boraks sebagai bahan tambahan makanan yang beredar di masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah cabe merah giling yang dijual di pasar tradisional kota Jambi mengandung pengawet boraks.. Untuk mengetahui kandungan boraks dapat dilakukan analisis kualitatif menggunakan kertas kurkumin yang akan menunjukkan hasil kertas bewarna merah jika sampel mengandung boraks. Selain itu,

penelitian ini juga bertujuan untuk mengukur kadar pengawet boraks pada cabe merah giling yang telah terdeteksi mengandung pengawet berbahaya pada uji kualitatif sebelumnya dengan menggunakan metode analisis Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 500-600 nm.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif observasional menggunakan desain penelitian metode *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Sampel diambil pada 5 pasar tradisional di Kota Jambi dan masing-masing pasar diambil dari 5 pedagang cabe merah giling yang berbeda. Sampel yang telah dikumpulkan, kemudian dilakukan uji kandungan dan kadar boraks.

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas kimia (*Pyreks*), neraca analitik (ELRU-28), tanur (*Muffle Furnace Type 6000*), cawan porselin, tabung reaksi, oven (*Type SPNISOSFD*), spektrofotometer UV-Vis, penangas air, labu ukur, gelas ukur, corong pisah, batang pengaduk, kertas tumerik, dan kertas saring.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah cabe merah giling yang dijual di pasar tradisional kota Jambi, boraks, akuades, kurkumin, NaOH, HCl 5N, etanol, asam sulfat-asetat (1:1), dan natrium karbonat.

Uji Kualitatif Boraks

Pembuatan pereaksi natrium karbonat 10%. Natrium karbonat ditimbang sebanyak 10 g, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml yang berisi sedikit akuades. Setelah itu, dilarutkan dengan akuades sampai tanda batas dan diaduk sampai homogen.

Uji senyawa boraks. 10 g sampel digerus dan dimasukkan ke dalam krus porselen. Kemudian ditambahkan 10 ml natrium karbonat 10% dan diaduk rata. Selanjutnya, diuapkan di atas penangas air sampai kering atau menjadi arang. Setelah itu, dimasukkan ke dalam tanur dan dipijarkan pada suhu 600°C sampai pengabuan sempurna (selama 5 jam). Setelah didinginkan, ditambahkan 10 ml air panas dan dipanaskan. Selanjutnya ditambahkan 1 ml HCl 5N, disaring sampai didapatkan filtrat. Kertas turmeric dicelupkan kedalam filtrat, jika berwarna merah maka positif mengandung boraks (RI, 1993)

Uji Kuantitatif Boraks

Persiapan sampel. Sebanyak 5 g sampel cabe merah giling ditambahkan

dengan 20 ml akuades lalu diblender sampai halus. Kemudian larutan tersebut dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi. Alat dihidupkan selama 2 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Bagian supernatannya diambil, disaring dan kemudian diuji (Setianingsih, D. A., dan Kresnadipayana, 2018).

Pembuatan pereaksi NaOH 10%. NaOH ditimbang sebanyak 10 g, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml yang berisi sedikit akuades. Setelah itu, dilarutkan dengan akuades sampai tanda batas dan diaduk sampai homogen.

Pembuatan pereaksi Kurkumin 0,125%. Kurkumin ditimbang sebanyak 0,25 g, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 200 ml yang berisi sedikit etanol. Setelah itu, dilarutkan dengan etanol sampai tanda batas dan diaduk sampai homogen.

Pembuatan larutan boraks 500µg/ml (500 ppm). Serbuk boraks sebanyak 50 mg dimasukkan kedalam 100 ml akuades dan dilakukan pengenceran menjadi larutan standart boraks 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80 µg/ml.

Penentuan panjang gelombang maksimum. Larutan standar boraks dengan konsentrasi diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 500-600 nm dan

didapatkan panjang gelombang maksimumnya.

Penentuan kurva standar.

Penetapan kurva standar dilakukan dengan membuat seri larutan standar yaitu konsentrasi 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,2; dan 1,6 ppm, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum.

Penentuan kadar boraks. Bagian supernatan sampel diambil dan disaring kedalam cawan porselen. Selanjutnya ditambahkan 1 ml larutan NaOH 10%. Cawan dipanaskan diatas penangas air sampai kering, kemudian pemanasan dianjurkan dengan oven pada suhu 100°C selama 5 menit, dan didinginkan. Kedalamnya ditambahkan 3 ml larutan kurkumin 0,125%, dipanaskan sambil diaduk selama 5 menit, dan didinginkan kembali. Kemudian ditambahkan 3 ml larutan asam sulfat-asetat (1:1) sambil diaduk sampai tidak ada warna kuning baik pada cawan maupun pada pengaduk, dan didiamkan selama 15 menit. Lalu tambahkan sedikit etanol, kemudian disaring dengan kertas saring. Larutan tersebut dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml, dan diencerkan dengan etanol sampai tanda garis. Pengukuran serapannya menggunakan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh

((Setianingsih, D. A., dan Kresnadipayana, 2018)

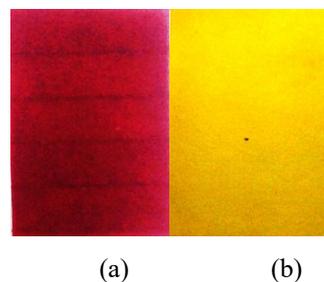
Analisis Data

Hasil uji kandungan boraks yang diuji secara kualitatif dan kuantitatif dianalisis secara deskriptif dan data kadar boraks dianalisis dengan SPSS menggunakan uji *Chi-square*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kualitatif Boraks pada Cabe Merah Giling

Pengujian ini dilakukan dengan metode uji warna dengan kertas kurkumin. Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pengujian secara kualitatif menunjukkan adanya boraks dalam cabe merah giling. Sampel yang menyebabkan kertas kurkumin berubah menjadi warna merah menandakan positif mengandung boraks (Gambar 1a), sedangkan yang tidak mengandung boraks ditunjukkan oleh kertas kurkumin yang tetap berwarna kuning (Gambar 1b).



Gambar 1. (a) Kertas Kurkumin Mengandung Boraks; **(b)** Kertas Kurkumin Tidak Mengandung Boraks

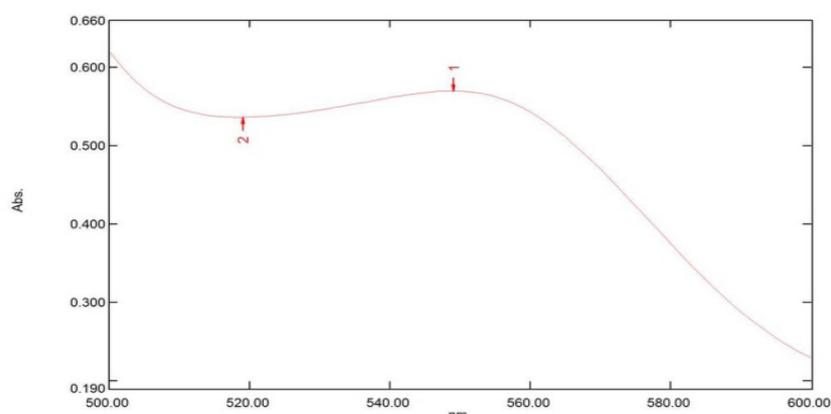
Tabel 1. Hasil pengujian cabe merah giling secara kualitatif

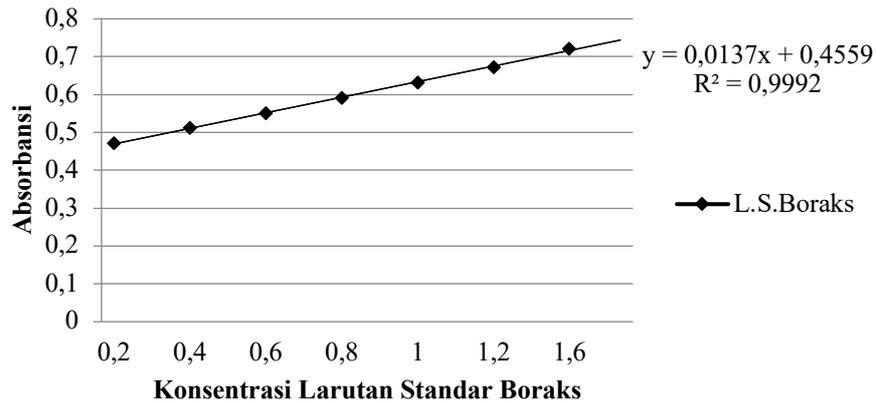
| No | Pasar | Pedagang/ Kode Sampel | Hasil Pengujian (warna) | Hasil Pengujian (Positif/Negatif) |
|----|---------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Aur Duri | A1 | Merah | Positif |
| | | A2 | Merah | Positif |
| | | A3 | Merah | Positif |
| | | A4 | Merah | Positif |
| | | A5 | Merah | Positif |
| 2 | Mama | B1 | Merah | Positif |
| | | B2 | Merah | Positif |
| | | B3 | Merah | Positif |
| | | B4 | Merah | Positif |
| | | B5 | Merah | Positif |
| 3 | Keluarga | C1 | Merah | Positif |
| | | C2 | Merah | Positif |
| | | C3 | Merah | Positif |
| | | C4 | Merah | Positif |
| | | C5 | Merah | Positif |
| 4 | Simpang Pulai | D1 | Merah | Positif |
| | | D2 | Merah | Positif |
| | | D3 | Merah | Positif |
| | | D4 | Merah | Positif |
| | | D5 | Merah | Positif |
| 5 | Angso Duo | E1 | Merah | Positif |
| | | E2 | Merah | Positif |
| | | E3 | Merah | Positif |
| | | E4 | Merah | Positif |
| | | E5 | Merah | Positif |

Analisis Kuantitatif Boraks pada Cabe Merah Giling

Penentuan panjang gelombang maksimal. Nilai serapan yang diamati pada panjang gelombang antara 500 sampai 600 nm pada spektrofotometer

UV-Vis. Pada kurva panjang gelombang maksimal menunjukkan bahwa terdapat satu panjang gelombang yakni 550 nm. Kurva panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 2.** Kurva Panjang Gelombang Maksimal



Gambar 3. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Boraks

Penentuan kurva standar.

Penetapan kurva standar dilakukan dengan membuat seri larutan standar yaitu konsentrasi 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1; 1,2; dan 1,6 ppm, kemudian diukur sesrapannya pada panjang gelombang maksimum 550 nm. Kurva kalilbrasi standar Boraks dapat dilihat pada Gambar 3.

Kadar Boraks pada sampel. Pada

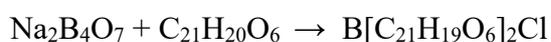
Tabel 2 menunjukkan terdapat semua sampel yang dianalisa menggunakan spektrofotometri UV-Vis terbukti mengandung senyawa formalin didalamnya.

Tabel 2. Hasil Kadar Boraks pada Cabe Merah Giling menggunakan spektrofotometri UV-Vis

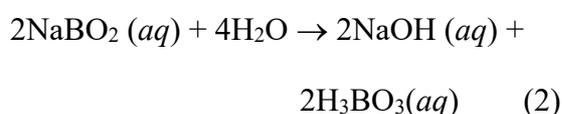
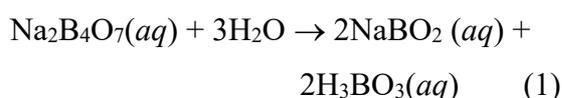
| Sampel | Absorbansi | X (ppm) | Kadar (mg/gram) |
|--------|------------|---------|-----------------|
| A1 | 0.5830 | 9.280 | 1.856 |
| A2 | 0.5329 | 5.618 | 1.124 |
| A3 | 0.5921 | 9.942 | 1.988 |
| A4 | 0.5536 | 7.129 | 1.426 |
| A5 | 0.5527 | 7.066 | 1.413 |
| B1 | 0.5064 | 3.686 | 0.737 |
| B2 | 0.5917 | 9.915 | 1.983 |
| B3 | 0.5333 | 5.650 | 1.130 |
| B4 | 0.5324 | 5.586 | 1.117 |
| B5 | 0.5331 | 5.633 | 1.127 |
| C1 | 0.5919 | 9.925 | 1.985 |
| C2 | 0.5332 | 5.642 | 1.128 |
| C3 | 0.5330 | 5.630 | 1.126 |
| C4 | 0.5326 | 5.596 | 1.119 |
| C5 | 0.5917 | 9.915 | 1.983 |
| D1 | 0.5055 | 3.618 | 0.724 |
| D2 | 0.5928 | 9.990 | 1.998 |
| D3 | 0.5927 | 9.988 | 1.998 |
| D4 | 0.5329 | 5.620 | 1.124 |
| D5 | 0.5921 | 9.944 | 1.989 |
| E1 | 0.5921 | 9.944 | 1.989 |
| E2 | 0.4634 | 0.550 | 0.110 |
| E3 | 0.4638 | 0.577 | 0.115 |
| E4 | 0.5920 | 9.932 | 1.986 |
| E5 | 0.5338 | 5.689 | 1.138 |

Pada penetapan kadar boraks dalam cabe giling ini secara kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan pereaksi kurkumin. Dipilih pereaksi kurkumin karena metode kurkumin sangat sensitif dalam menentukan jumlah boron, bahkan dalam jumlah yang sedikit dengan membentuk kompleks berwarna merah (Hardcastle, J., 1960)

Boraks + Kurkumin (kuning) →
Rosocyanine (merah)



Dalam pemeriksaan kualitatif, boraks yang terkandung dalam cabe merah giling ditambahkan natrium karbonat 10% sebanyak 10 ml. Tujuannya adalah untuk membentuk garam-garam boraks yang tidak menguap pada proses pengabuan. Pada proses ini, terjadi pelepasan natrium dan ion tetraborat dimana ion tetraborat akan bereaksi dengan air membentuk asam ortoborat.



Proses pengarangan ini bertujuan untuk menghilangkan sebagian senyawa organik pada sampel yang sisanya akan dihilangkan lagi pada saat proses pengabuan. Sampel yang mengandung asam ortoborat kemudian diarangkan di atas penangas air pada suhu 100°C hingga

diperoleh arang hitam yang mengandung asam metaborat.

Pengabuan pada sampel bertujuan untuk menghilangkan senyawa-senyawa organik yang terkandung dalam sampel sehingga yang tersisa pada proses pengabuan adalah logam dan garam-garam yang tidak menguap pada kondisi suhu yang tinggi. Abu yang sudah dingin kemudian dilakukan identifikasi boraks yaitu dengan penambahan HCl 5N sebanyak 1 ml. Tujuan dari penambahan HCl yaitu untuk melarutkan garam boraks yang ada pada sampel sisa pengabuan, serta memberikan suasana asam pada larutan sampel agar lebih mudah dalam mengidentifikasinya.

Identifikasi boraks dapat dilakukan dengan kertas tumerik (mengandung ekstrak kurkumin) dimana akan menghasilkan perubahan warna dari kuning menjadi merah. Boraks berada dalam bentuk senyawa yang bersifat basa sehingga bila tercampur dengan kurkumin akan membentuk senyawa baru yaitu boro-kurkumin (Hardcastle, J., 1960)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa cabe merah giling yang dijual di pasar tradisional kota Jambi masih belum aman dari bahan tambahan pangan yang dilarang oleh pemerintah. Hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian diatas yang menunjukkan semua sampel cabe

merah giling teridentifikasi mengandung boraks.

Pengujian kuantitatif bertujuan untuk mengetahui kadar boraks dalam sampel yang dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yaitu 550 nm karena pada panjang gelombang tersebut zat memberikan penyerapan paling tinggi.

Penetapan kurva kalibrasi larutan standar boraks, didapatkan persamaan regresi $y = 0,0137x + 0,4559$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9992. Nilai koefisien korelasi (r) mendekati 1, hal ini berarti terdapat hubungan yang linear antara konsentrasi dengan serapan. Kurva baku ini digunakan untuk menghitung kadar zat pada sampel (Kresnadipayana, D. dan Lestari, 2017)

Tabel 2 menunjukkan semua sampel yang dianalisa menggunakan Spektrofotometri UV-Vis terbukti mengandung boraks. Berdasarkan Permenkes RI No. 33 Tahun 2012 bahwa asam borat dan senyawanya merupakan bahan yang dilarang digunakan sebagai bahan tambahan pangan dengan tujuan apapun. Dinas kesehatan Kabupaten/Kota perlu melakukan kontrol terhadap cabe merah giling yang dijual di pasar tradisional kota Jambi secara berkelanjutan

Hasil uji kandungan boraks dengan SPSS menggunakan uji *Chi-square* menunjukkan bahwa H_0 diterima yang berarti tidak terdapat hubungan antara pemilihan cabe merah giling di lima pasar tradisional kota Jambi terhadap kejadian penggunaan boraks sebagai bahan pengawet makanan. Oleh karena itu, tidak dapat dilanjutkan menganalisis hubungan erat kaitannya antara variabel bebas dan variabel terikat dengan SPSS menggunakan uji regresi logistik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa cabe merah giling yang dianalisis dengan metode uji warna kertas tumerik dan Spektrofotometri UV-Vis membuktikan dua puluh lima sampel cabe merah giling yang beredar di pasar tradisional kota Jambi teridentifikasi adanya boraks. Hasil uji kandungan boraks dengan SPSS menggunakan uji *Chi-square* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara tempat pemilihan cabe merah giling dengan penggunaan boraks sebagai bahan pengawet makanan.

DAFTAR RUJUKAN

- Habsah. (2012). *Gambaran Pengetahuan Pedagang Mi Basah Terhadap Perilaku Penambahan Boraks dan Formalin Pada Mi Basah di Kantin-kantin Universitas X Depok Tahun 2012*. Depok.
- Hardcastle, J., E. (1960). *A study of the curcumin method for boron determination*.
- Kadir, H. dan. (2013). Penggunaan Formalin dan Boraks serta Kontaminasi Bakteri Pada Otak-Otak. *Jurnal Iptek Nuklir Ganendra*, 16(1), 9-16.
- Kresnadipayana, D. dan Lestari, D. (2017). Penentuan Kadar Boraks dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Wiyata Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 4(1), 23–30.
- Mujianto, B. P., Purwanti, A., dan Rismini, S. (2013). Identifikasi pengawet dan pewarna berbahaya pada bumbu giling. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Ilmu Kesehatan.*, 1(1), 34–39.
- Nursidika, P., sugihartina, G. dan R. (2018). Kadar Logam Timbal (Pb) dalam Lipstik yang diperjualbelikan di Pasar Minggu Kota Cimahi. *Educhemia*, 3(2), 243–253.
- Rahayu, W. (2006). *KLB Keracunan Pangan tahun 2006*. Jakarta: Badan POM RI.
- RI, D. (1993). *Identifikasi Boraks dalam Makanan*. Jakarta: Depkes RI.
- Setianingsih, D. A., dan Kresnadipayana, D. (2018). Penentuan Kadar Boraks pada Karak Berkode Registrasi dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Biomedika*, 11(2), 103–108.
- Tumbel, M. (2010). Analisis Kandungan Boraks dalam Mie Basah yang Beredar di Kota Makasar. *Jurnal Chemica*, 11(1), 57–64.