

## PENETAPAN KADAR BORAKS PADA KERUPUK OLAHAN DI DISTRIK HERAM KOTA JAYAPURA MENGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-VIS

Fitry Anreny<sup>1)</sup>, Eva Susanty Simaremare<sup>1)</sup>, Rusnaeni<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura, Kampus UNCEN  
Waena, Jl. Perumnas III Waena- Jayapura 99358

Email\*: eva\_smare@yahoo.com

### ABSTRACT

*Borax is a compound with the chemical name sodium tetraborate or borax salt ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) and boric acid ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ). Other names are borax crystals, pijer, or gendar that are commonly misused by manufacturers to make crackers more crisp and attractive. The purpose of this study is to identify and perform the assay borax using qualitative methods to test the flame, and turmeric paper; as well as the quantitative test using Spectrophotometer UV-Vis. Samples were taken from 5 crackers that are processed Heram District Jayapura City. The results were obtained maximum wavelength of 545 nm. Prior to use of the samples taken from the District Heram this method is validated. Results from the study showed a linear calibration curve on rentang 0,1 to 1,2  $\mu\text{g/ml}$  with a regression equation  $y = 0,5143x + 0,1233$  and the correlation coefficient ( $r$ ) = 0,9988. LOD acquisition value was 0,142 mg/ml and the LOQ 0,474 mg/ml; accuracy or recovery value is 96,924%; precision or results of standard deviation and standard deviation relative or coefficient of variation (CV) is 1,026% and 1,066%. The validation of the test showed that all valid methods that have been done, so it can be carried out on a sample of the assay borax. From the results of this study as many as 5 crackers samples were tested, three samples tested positive reveal any qualitative and quantitative testing borax obtained the lowest levels of 6,556  $\mu\text{g/g}$ , 424,033  $\mu\text{g/g}$  and the highest level of 908,556  $\mu\text{g/gram}$ .*

**Keywords:** Borax, Crackers, Curcumin, Spectrophotometer UV-Vis.

### ABSTRAK

Boraks adalah senyawa dengan nama kimia natrium tetraborat atau garam boraks ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) dan asam borat ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ). Nama lainnya adalah bleng kristal, pijer, atau gendar sering disalahgunakan oleh produsen untuk membuat kerupuk lebih renyah dan tampak menarik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan melakukan penetapan kadar boraks menggunakan metode kualitatif dengan uji nyala api, dan kertas kunyit; serta uji kuantitatif dengan menggunakan Spektrofotometer *Uv-Vis*. Sampel diambil dari 5 kerupuk olahan yang berada di Distrik Heram Kota Jayapura. Hasil penelitian diperoleh panjang gelombang maksimum 545 nm. Sebelum digunakan terhadap sampel yang diambil dari Distrik Heram metode ini divalidasi. Hasil dari penelitian menunjukkan kurva kalibrasi linear pada rentang 0,1-1,2  $\mu\text{g/ml}$  dengan persamaan regresi  $y = 0,5143x + 0,1233$  dan koefisien korelasi ( $r$ ) = 0,9988. Perolehan nilai LOD adalah 0,142  $\mu\text{g/ml}$  dan LOQ 0,474  $\mu\text{g/ml}$ ; nilai akurasi atau perolehan kembali yaitu 96,924%; presisi atau hasil simpangan baku dan simpangan baku relative atau koefisien variasi (KV) adalah 1,026% dan 1,066%. Dari uji validasi tersebut menunjukkan bahwa semua metode yang telah dilakukan valid, sehingga dapat dilakukan penetapan kadar boraks pada sampel. Dari hasil penelitian ini sebanyak 5 sampel kerupuk yang diperiksa, 3 sampel yang diuji secara kualitatif positif ditemukan adanya boraks dan dengan pengujian kuantitatif diperoleh kadar terendah 6,556  $\mu\text{g/gram}$ , 424,033  $\mu\text{g/gram}$  dan kadar tertinggi 908,556  $\mu\text{g/gram}$ .

**Kata kunci:** Boraks, Kerupuk, Kurkumin, Spektrofotometer UV-Vis

## PENDAHULUAN

Cemaran yang terdapat pada pangan umumnya berasal dari bahan tambahan yang dapat diduga digunakan sebagai pengawet, pewarna, pemanis, dan pengaroma. Berdasarkan permenkes RI No.1168/MENKES/PER/X/1999, bahan makanan yang dilarang digunakan dalam bahan makanan tambahan salah satunya adalah asam borat (*boric acid*) (Depkes, 1999). Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa penggunaan boraks pada makanan telah beredar di masyarakat seperti kurma (Azas, 2015), mie basah (Asterina dkk, 2008), kerupuk puli (Muharrami, 2015), bakso (Tubagus dkk, 2013).

Boraks sudah dilarang penggunaannya pada makanan tetapi boraks masing sering ditambah dalam kerupuk. Penggunaan boraks pada kerupuk bisa memperbaiki tekstur kerupuk sehingga menghasilkan rupa yang bagus dan menarik. Kerupuk yang mengandung boraks kalau digoreng akan mengembang, empuk, teksturnya bagus, dan renyah (Dwiyanti dkk, 2015).

Walaupun jumlah boraks yang ditambahkan tidak terlalu banyak, namun boraks mempunyai efek akumulasi yang berbahaya pada tubuh manusia. Dalam air, boraks merupakan campuran natrium metaborat dan asam borat. Sedangkan dalam suasana asam boraks terurai menjadi asam borat (Halim, 2012). Dengan demikian, baik waktu pengolahan makanan dengan air maupun karena dimakan asam borat akan ditemukan di lambung. Gejala keracunan boraks akut pada manusia meliputi rasa mual, muntah-muntah, diare, bercak-bercak pada kulit, temperatur tubuh menurun, gelisah dan bahkan sampai pada kematian. Sedangkan pada keracunan kronik dapat menyebabkan demam, anuria, kerusakan ginjal, depresi dan bingung. Asam borat dan senyawanya akan memberikan dampak kronis mulai dari dosis 0,2 mg/kg/hari (USDA, 2006; Gosselin *et al*,

1984).

Banyak kerupuk olahan yang beredar di distrik Heram Kota Jayapura yaitu sekolah-sekolah, perumahan, pasar-pasar, dan lain-lain dicurigai mengandung boraks karena warna yang kontras dan tekstruk yang terlalu mengembang. Jika hal ini ternyata benar maka akan sangat membahayakan masyarakat.

## METODOLOGI

### Alat dan Bahan

**Alat:** Instrumen spektrofotometer UV-Vis, sentrifugasi, oven, *waterbath*, timbangan elektrik, oven, dan alat gelas yang umum terdapat di laboratorium.

**Bahan:** Natrium tertaborat pa, kurkumin pa, etanol, natrium hidroksida, asam sulfat pekat, asam asetat, kertas saring, aquades, 5 sampel kerupuk yang disampling di beberapa pedagang kerupuk yang berada di wilayah Distrik Heram Kota Jayapura.

### Identifikasi boraks pada sampel kerupuk olahan

Sampel yang dikumpulkan sebanyak 5 buah, dilakukan uji organoleptik. Selanjutnya dilakukan uji kualitatif dengan cara masing-masing sampel sebanyak 5 gram sampel kerupuk dihancurkan dan ditambahkan dengan 20 mL aquades kemudian larutan tersebut dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi. Larutan disentrifugasi selama 2 menit dengan kecepatan 3000 rpm dan supernatan diambil. Pengujian secara kualitatif dilakukan dengan uji kertas kunyit dan KLT. Uji kertas kunyit dilakukan dengan meneteskan supernatan di kertas kunyit dan diamati apakah terdapat perubahan warna menjadi jingga dan merah kecoklatan. Uji KLT dilakukan dengan mengambil supernatan sebanyak 1 ditambahkan 1 mL larutan NaOH, 3 mL kurkumin, 3 mL larutan asam sulfat pekat - asam asetat (1:1). Campuran

dipanaskan pada suhu 100°C sambil diaduk dan sampai tidak ada warna kuning. Campuran ditotolkan plat KLT silica gel F<sub>254</sub> dengan fase gerak etanol - kloroform (1: 5) dibandingkan dengan standard boraks, dan ditentukan nilai Rf nya.

#### **Analisis kuantitatif boraks pada sampel kerupuk olahan**

##### **a. Pembuatan simulasi kerupuk dengan penambahan boraks**

Masing-masing kerupuk tanpa boraks ditimbang sebanyak 5 g ditambahkan 1 mg, 3 mg, 4 mg, 5 mg dan 6 mg serbuk boraks dilarutkan sampai 100 mL aquades lalu didiamkan selama 1 jam agar boraks dapat larut dengan sempurna. Campurkan disentrifugasi selama 2 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Larutan standar boraks 1,0 µg/ml dari preparasi simulasi kerupuk berboraks dipipet sebanyak 1 mL. Larutan ini dimasukkan ke dalam cawan porselin dan ditambahkan 1 mL larutan NaOH. Cawan tersebut dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit dan didinginkan. Sebanyak 3 mL larutan kurkumin dan 3 mL larutan asam sulfat pekat (1:1) dipanaskan dan diaduk sampai tidak ada warna kuning baik pada cawan maupun pada pengaduk, didiamkan selama 15 menit. Campuran disaring dan dibuat variasi konsentrasi dari larutan standard boraks menjadi 0,2 µg/ml; 0,6 µg/ml; 0,8 µg/ml; 1,0 µg/ml; dan 1,2 µg/ml. Lalu diambil bagian atas yaitu supernatannya kemudian diuji untuk validasi metode analisis menggunakan spektrofotometer UV- Vis pada masing-masing konsentrasi sehingga akan diperoleh konsentrasi 10 µg/ml, 30 µg/ml, 40 µg/ml, 50 µg/ml dan 60 µg/ml dan dilakukan perhitungan nilai akurasi, presisi, nilai linearitas, LOD dan LOQ.

##### **b. Penetapan kadar sampel kerupuk.**

Sebanyak 5 gram sampel kerupuk yang sudah hancur ditambahkan dengan 20 mL aquades lalu direndam selama 1 jam. Larutan disentrifugasi selama 2 menit dengan

kecepatan 3000 rpm kemudian diambil bagian atas yaitu supernatannya. Supernatan 1 mL ditambahkan dengan 1 mL larutan NaOH, 3 mL larutan kurkumin, 3 mL larutan asam sulfat pekat (1:1) dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit. Campuran diaduk sampai tidak ada warna kuning didiamkan selama 15 menit dan ditambah etanol hingga volume 50 mL. Filtrat diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum 545 nm dan ditetapkan kadarnya sesuai dengan persamaan regresi linear standard..

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Identifikasi dan uji kualitatif boraks pada sampel kerupuk**

Metode pengambilan sampel yaitu metode *purposive* sampling dimana pemilihan sampel tidak dilakukan secara random. Sampel kerupuk yang diambil bercirikan ukuran yang besar berwarna kekuningan sampai kecoklatan. Bentuk dan ukuran kerupuk yang mengembang dengan besar diduga telah dicampur boraks pada adonannya sehingga kerupuk dapat berukuran besar. Hasil uji organoleptik dan uji kualitatif ditunjukkan pada Tabel 1.

Pengujian secara kualitatif dengan menggunakan uji warna kertas tumerik pada natrium tetraborat sebagai kontrol positif menghasilkan warna jingga atau warna merah kecoklatan (Joe *et al*, 2004). Menurut Herman J. Roth Perubahan warna yang terjadi pada uji kertas kunyit karena kurkumin akan bereaksi dengan asam borat atau boraks membentuk kompleks kelat rosasianin yang berwarna merah. Pengujian dengan menggunakan KLT nilai Rf standard sebagai kontrol dan sampel sama yaitu 0,5.

### **Uji Kuantitatif boraks pada sampel kerupuk**

#### **Penentuan panjang gelombang maksimum**

Hasil pengukuran panjang gelombang serapan maksimum boraks tersebut adalah

545 nm yang dipilih berdasarkan nilai serapan tertinggi.

### **Kurva kalibrasi**

Pembuatan larutan untuk kurva kalibrasi natrium menghasilkan persamaan regresi linear  $y = 0,5143x + 0,1233$  sesuai dengan Tabel 2 dengan koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,9988. Kriteria penerimaan dari koefisien korelasi adalah ( $r$ ) sebesar  $\geq 0,9990$  (Gandjar & Rohman, 2012) yang berarti bahwa hasil kurva antara absorbansi dan konsentrasi tersebut terdapat hubungan yang linear.

### **Validasi metode**

Pada penelitian ini didapat nilai LOD (batas deteksi) sebesar 0,142  $\mu\text{g/mL}$  dan LOQ (batas kuantitasi) sebesar 0,474  $\mu\text{g/mL}$ . Hasil tersebut menyatakan bahwa konsentrasi boraks terkecil yang dapat dideteksi pada sampel dan masih memberikan respon signifikan yaitu sebesar 0,142  $\mu\text{g/mL}$  dan konsentrasi boraks terkecil kuantitas terkecil yaitu sebesar 0,474  $\mu\text{g/mL}$ .

Uji akurasi merupakan derajat kedekatan hasil yang diperoleh dengan kadar analit yang sebenarnya (Gandjar & Rohman, 2012). Pada penelitian ini uji akurasi dengan mengukur absorbansi dari tiga konsentrasi larutan simulasi kerupuk berboraks yaitu 0,2  $\mu\text{g/mL}$ ; 0,6  $\mu\text{g/mL}$ ; dan 1,0  $\mu\text{g/mL}$ . Kecermatan metode dapat dilihat dari persen perolehan kembali boraks pada kerupuk. Rata-rata Persen perolehan kembali yang diperoleh dalam penelitian ini sebesar 96,924%.

Presisi adalah ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual, diukur melalui penyebaran hasil individual dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran homogen. Kriteria presisi diberikan jika metode memberikan simpangan baku relatif atau koefisien variasi sebesar 2% atau kurang

(Harmita, 2006). Nilai koefisien yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu 1,066%. Dari semua parameter uji validitas menunjukkan bahwa semua metode ini valid, sehingga dapat dilakukan penetapan kadar boraks dalam kerupuk.

### **Penetapan kadar boraks pada sampel kerupuk**

Hasil pengukuran kadar boraks pada sampel kerupuk menunjukkan kadar terendah yang ditemukan adalah 0,033  $\mu\text{g/mL}$  dan kadar tertinggi yaitu 4,543  $\mu\text{g/mL}$  ditunjukkan pada Tabel 4. Pada keadaan normal, konsentrasi boraks di dalam serum sebesar 7  $\mu\text{g/mL}$ , tetapi pada keracunan konsentrasinya 20-150  $\mu\text{g/mL}$ . Sedangkan pada kasus kematian dapat terjadi pada konsentrasi 200-15000  $\mu\text{g/mL}$  (Flanaga *et al.*, 1995). Hasil dari penetapan kadar boraks pada semua sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

### **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil uji kualitatif pada lima sampel kerupuk sambel yang beredar di Distrik Heram ditemukan 3 diantaranya positif mengandung boraks sampel B, C, dan E.
2. Hasil uji kuantitatif positif tiga sampel mengandung boraks dengan kadar boraks 4,543  $\mu\text{g/mL}$  pada sampel B, 2,120  $\mu\text{g/mL}$  pada sampel C, dan 0,033  $\mu\text{g/mL}$  pada sampel E. Sedangkan batas toleransi dalam tubuh 7  $\mu\text{g/mL}$ , dan pada keracunan konsentrasinya 20-150  $\mu\text{g/mL}$ .
3. Berdasarkan validasi metode yang telah dilakukan dapat memenuhi syarat dilihat dari hasil-hasil antara lain: linieritas pada rentang konsentrasi 0,1-1,2  $\mu\text{g/mL}$  dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) adalah 0,9988; perolehan nilai LOD adalah 0,142  $\mu\text{g/mL}$  dan LOQ 0,474  $\mu\text{g/mL}$ ;

hasil akurasi atau persen perolehan kembali yaitu 96,924 % presisi atau hasil

simpangan baku dan koefisien variasi (KV) adalah 1,026 % dan 1,066 %.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asterina, Elmatris, Endrinaldi. 2008. Identifikasi dan penentuan kadar boraks pada mie basah yang beredar di beberapa pasar di Kota Padang. *Majalah Kedokteran Andalas*. Vol 32(2): 174-179
- Azas, S. Q. 2013. *Analisis Kadar Boraks Pada Kurma Yang Beredar Di Pasar Tanah Abang Dengan Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis*. Skripsi UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta: 28-30.
- Departemen Kesehatan (Depkes) RI. 1999. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1168/MENKES/PER/X/1999. Tentang Bahan Tambahan Makanan*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dwiyanti, E, R. Widjanarko, S, B. Purwantiningrum, I. 2015. Pengaruh Penambahan Gel Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume) Pada Pembuatan Kerupuk Puli. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3(4)
- Flanaga, R.J., Braithwaite, R.A. Brown, S.S., Widdop, B., and Wolff, F.A. 1995. Basic Analytical Toxicology- World Health Organization. *Geneval*: 85.
- Gandjar, I.G. dan A. Rohman, 2012. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. Hal: 353-367.
- Gossellin, R.E., Smith, Robert P., and Hodge, H.C., *Clinical Toxicology of Commercial Products*, 5th ed. London: 66- 68.
- Halim, A. A. 2012. Boron Removal from Aqueous Solution Using Curcumin-Aided Electrocoagulation. *Middle-East Journal of Scientific Research*. Vol 11(5): 583-588.
- Harmita, 2006. *Analisis Kualitatif Bahan Baku dan Sediaan Farmasi*. Jakarta. Departemen Farmasi FMIPA- Universitas Indonesia.
- Joe, B., M. Vijaykumar and B.R. Lokesh. 2004. Biological properties of curcumin-cellular and molecular mechanisms of action. *Critical Review in Food Science and Nutrition*. Vol. 44(2): 97-112.
- Muharrami, L. K. 2015. Analisis Kualitatif kandungan boraks pada kerupuk puli di Kecamatan Kamal. *Jurnal Pena Sains*. Vol 2(2): 120-124
- Roth, H.J. 1978. *Pharmaceutische Analytic*. George thime Verlag. Sutgart. Pages : 22-23.
- Tubagus, I, Citraningtyas, G., dan Fatimawali. 2013. Identifikasi dan penetapan kadar boraks dalam bakso jajanan di Kota Manado. *Pharmacoon*. Vol: 2(44): 142-148
- USDA, Forest Service. 2006. *Human Health and Ecological Risk Assessment for Borax*. US Department of Agriculture.

Lampiran.

Tabel 1. Hasil analisis boraks pada sampel kerupuk

Sampel	Warna	Bau	Rasa	Uji kertas kunyit	KLT	Hasil	Kadar Boraks (µg/ml)
A	Putih pucat	Khas terigu	Asin dan gurih	-	-	-	-
B	Kecoklatan	Khas terigu	Asin dan gurih	+	+	+	4,543
C	Coklat	Khas terigu	Asin dan gurih	+	+	+	2,120
D	Putih pucat	Khas terigu	Asin dan gurih	-	-	-	-
E	Kecoklatan	Khas terigu	Asin dan gurih	+	+	+	0,033

Tabel 2. Nilai absorbansi larutan simulasi kerupuk boraks dengan Spektrofotometer UV-Vis

Konsentrasi (µg/mL)	Serapan (A)
0,2	0,226
0,4	0,282
0,6	0,432
0,8	0,551
1,0	0,603
1,2	0,758
1,4	1,124
1,6	1,793