

# OPTIMASI IDENTIFIKASI BORAKS MENGGUNAKAN PEREAKSI DIETILDITIOKARBAMAT SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

Armon Fernando Rasyidin<sup>1\*</sup>, Emma Susanti<sup>1</sup>, Rendy Persaulian<sup>1</sup>, Nurhasanah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Pekanbaru  
[armonfernando@gmail.com](mailto:armonfernando@gmail.com) (Jl. Kamboja Simp. Baru Panam)

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian optimasi identifikasi boraks dalam bakso bakar dengan pereaksi dietilditiokarbamat (DEDTC) dan dideteksi secara spektrofotometer UV-Vis. Sampel yang mengandung boraks di alat atau metode pada suhu 600°C selama ±3 jam dan direaksikan dengan larutan dietilditiokarbamat 10% dalam NaOH 0,2 N. Hasil derivatisasi boraks dengan 2 ml dietilditiokarbamat 10% pada suhu 40°C selama 60 menit dideteksi panjang gelombang 422 nm. Komplek boron-dietilditiokarbamat yang dihasilkan lebih stabil dalam pelarut metanol dan berwarna kuning.

**Kata kunci** : boraks, dietilditiokarbamat, derivatisasi, boron, spektrofotometer

## ABSTRACT

Identification of optimization studies have been conducted borax in grilled meatballs with diethyldithiocarbamate reagent (DEDTC) and detected by UV-Vis spectrophotometer. Samples containing borax in the furnace at a temperature of 600 °C for ± 3 hours and treated with a solution of 10% diethyldithiocarbamate in NaOH 0.2 N. The results derivatization diethyldithiocarbamate borax with 2 ml of 10% at a temperature of 40 °C or 60 min to detect a wavelength of 422 nm. Boron-diethyldithiocarbamate complex produced more stable in methanol and yellow.

**Keywords**: borax, diethyldithiocarbamate, derivatization, boron, spectrophotometry

---

## PENDAHULUAN

Penggunaan boraks pada makanan mempunyai dampak masing-masing terhadap produsen maupun konsumen. Dari sudut pandang produsen dengan menggunakan boraks pada produk makanan akan menghasilkan tekstur makanan yang lebih baik dan tahan lebih lama sehingga pada ujungnya akan memberikan keuntungan dari segi ekonomi terhadap pedagang. Sedangkan pengaruhnya terhadap konsumen membahayakan kesehatan baik jangka waktu panjang maupun jangka pendek (Khamid, 2006). Mengonsumsi makanan yang mengandung boraks tidak langsung berakibat buruk terhadap kesehatan, tetapi senyawa tersebut diserap dalam tubuh secara akumulatif dalam hati, otak dan testis. Dosis yang cukup tinggi dalam tubuh akan menyebabkan timbulnya gejala pusing, muntah, mencret dan kram perut. Pada anak kecil dan bayi bila dosis dalam tubuhnya sebanyak 5 gram dapat menyebabkan kematian. Sedangkan untuk orang dewasa kematian terjadi pada dosis 10-20 gram. Perlunya pengawasan pemakaian boraks oleh instansi terkait terutama

pengawasan jumlah atau kadar boraks yang di pakai oleh produsen dalam bahan makanan olahannya (Sugiyatmi, 2006; Cahyadi, 2006; Handoko, 2010).

Pemeriksaan kandungan boraks dalam sampel makanan sering dilakukan dengan reaksi nyala memakai asam sulfat pekat dan metanol serta reaksi dengan asam oksalat dan kurkumin 1% dalam metanol. Senyawa boraks tidak mempunyai gugus kromofor yang dapat terdeteksi oleh detektor ultraviolet, sehingga perlu dilakukan derivatisasi boron dengan pereaksi yang dapat memberikan gugus kromofor supaya dapat menyerap sinar pada daerah UV. Reaksi pembentukan kompleks boron atau derivatisasi boron dengan ligan yang biasa digunakan untuk memberikan gugus kromofor lebih sering digunakan senyawa seperti kurkumin, biru metilen dan ligan lainnya. Pereaksi kurkumin lebih sering digunakan sebagai ligan pembentuk kromofor pada boron lebih sensitif daripada reaksi nyala dengan asam sulfat pekat. Metode pengabuan lebih sensitif daripada metode sentrifugasi, akan tetapi metode sentrifugasi lebih cepat dan memakai alat sederhana (Silalahi, dkk 2010; Triastuti dkk. 2013; Nurkholidah dkk, 2012).

Senyawa dietilditiokarbamat banyak digunakan sebagai pereaksi pengkomplek yang dapat memberikan gugus kromofor pada pemeriksaan logam berat seperti platina, paladium, cadmium dan logam lainnya. Larutan dietilditiokarbamat dibuat dalam NaOH 0,2 N dengan tujuan menjaga kestabilan larutan persediaan dietilditiokarbamat pada suasana basa karena senyawa dietilditiokarbamat mudah terurai pada pH asam. Suasana basa ini akan mempermudah pengionan boron sehingga mempercepat laju reaksi pembentukan derivat dan derivat yang terbentuk lebih stabil pada pH basa (Videhult, *et al.* 2006; Minakata *et al.*, 2006.).

Pada penelitian ini dilakukan optimasi metode menggunakan pereaksi dietilditiokarbamat yang bertujuan untuk mendapatkan kondisi yang optimal, parameter yang digunakan adalah melihat pengaruh suhu, waktu dan jumlah dietilditiokarbamat.

## METODE PENELITIAN

### Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Untuk Analisis

Boraks sebanyak 10 mg dilarutkan dalam 100 ml air suling hingga diperoleh larutan boraks 100 ppm. Selanjutnya 1 ml larutan boraks 100 ppm dipipet dan dipanaskan dalam furnace dengan suhu 600 °C selama ±3 jam. Kemudian didinginkan hingga suhu kamar. Kemudian 3 ml HCl 6N ditambahkan dan dikocok selama 1 menit, selanjutnya ditambahkan 1 ml natrium dietilditiokarbamat 10% dalam natrium hidroksida 0,2N lalu diaduk pada suhu kamar selama 15 menit. Kemudian ditambahkan dengan metanol sampai 5 ml, serapan derivat boron–dietilditiokarbamat diukur pada panjang gelombang 200-800 nm dan ditentukan panjang gelombang maksimal derivat boron–dietilditiokarbamat (Haryani, dan Prima, 2002; Hermawanti, 2009).

### Optimasi Metode Analisis

1. Optimasi Reaksi Derivatisasi Boraks Dietilditiokarbamat

#### a) Pengaruh suhu

Boraks sebanyak 10 mg dilarutkan dalam 100 ml air suling hingga diperoleh larutan boraks 100 ppm. Selanjutnya 1 ml larutan boraks 100 ppm dipipet dan dipanaskan dalam furnace dengan suhu 600 °C selama ±3 jam. Selanjutnya didinginkan hingga suhu kamar. Kemudian 3 ml HCl 6 N ditambahkan dan dikocok selama 1 menit, kemudian ditambahkan 1 ml natrium dietilditiokarbamat 10% dalam natrium hidroksida 0,2 N, lalu diaduk pada variasi suhu 25; 35; 40; 45 dan 50°C selama 15 menit. Kemudian ditambahkan dengan metanol sampai 5 ml, serapan derivat boron–dietilditiokarbamat diukur pada panjang gelombang 422 nm.

#### b) Pengaruh waktu

Boraks sebanyak 10 mg dilarutkan dalam 100 ml air suling hingga diperoleh larutan boraks 100 ppm. Selanjutnya 1 ml larutan boraks 100 ppm dipipet dan dipanaskan dalam furnace dengan suhu 600 °C selama ±3 jam. Selanjutnya didinginkan hingga suhu kamar. Kemudian 3 ml HCl 6 N ditambahkan dan dikocok selama 1 menit, kemudian ditambahkan 1 ml natrium dietilditiokarbamat 10% dalam natrium hidroksida 0,2 N, lalu diaduk pada suhu 40°C dengan variasi waktu 10;30;40;50 dan 60 menit. Kemudian ditambahkan dengan metanol sampai 5 ml, serapan derivat boron–dietilditiokarbamat diukur pada panjang gelombang 422 nm.

#### c) Pengaruh jumlah natrium dietilditiokarbamat terhadap pembentukan kompleks boraks.

Sebanyak 10 mg boraks dilarutkan dalam 100 ml air suling hingga diperoleh larutan boraks 100 ppm. Selanjutnya 1 ml larutan boraks 100 ppm dipipet dan dipanaskan dalam furnace dengan suhu 600°C selama ±3 jam. Selanjutnya didinginkan hingga suhu kamar. Kemudian 3 ml HCl 6 N ditambahkan dan dikocok selama 1

menit, kemudian ditambahkan natrium dietilditiokarbamat 10% dalam natrium hidroksida 0,2 N dengan variasi jumlah 0,5; 1; 1,5; 2 dan 2,5 ml lalu diaduk pada suhu 40°C selama 60 menit. Kemudian ditambahkan dengan metanol sampai 5 ml, serapan derivat boron–dietilditiokarbamat diukur pada panjang gelombang 422 nm.

### Identifikasi sampel

Sampel bakso bakar sebanyak 5 gram dihaluskan, kemudian dipanaskan dalam furnace dengan suhu 600 °C selama ±3 jam. Selanjutnya didinginkan hingga suhu kamar. Kemudian 3 ml HCl 6 N ditambahkan dan dikocok selama 1 menit, lalu ditambahkan 2 ml natrium dietilditiokarbamat 10% dalam natrium hidroksida 0,2 N, lalu dipanaskan diatas penangas air pada suhu 40°C selama 60 menit. Selanjutnya didinginkan hingga suhu kamar. Selanjutnya disaring. Kemudian ditambahkan metanol sampai 5 ml, serapan derivat boron–dietilditiokarbamat diukur pada panjang gelombang 200-800 nm, kemudian lihat spektrum serapan dari sampel dan di samakan dengan spektrum hasil optimasi. Dilakukan tiga kali pengulangan.

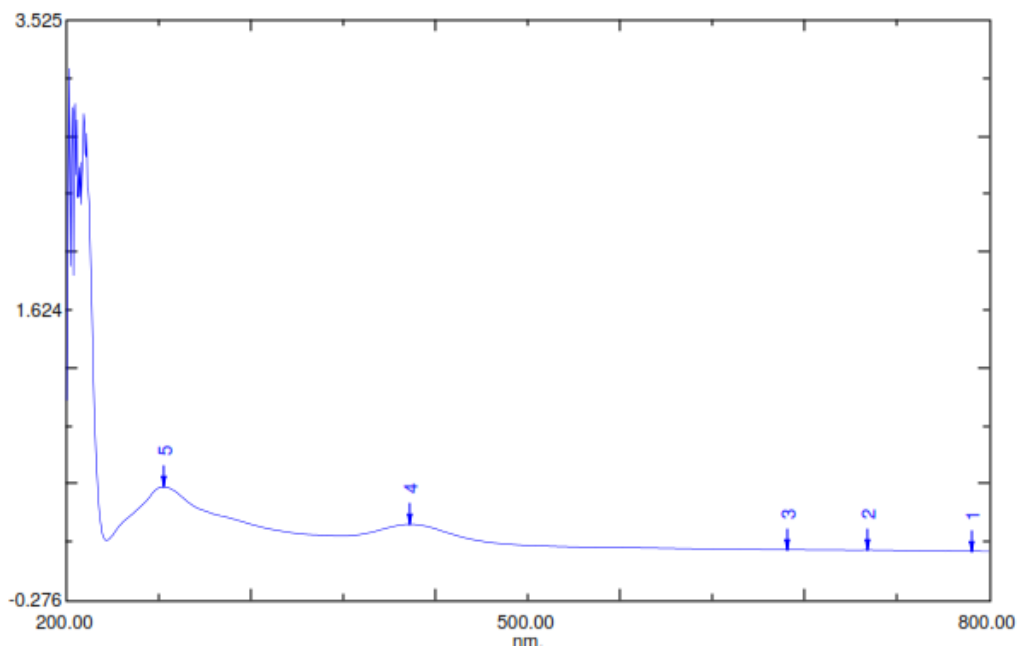
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran spektrum Uv-Vis kompleks boron-DEDTC dalam pelarut metanol diperoleh dua puncak pada panjang gelombang 226 dan 423 nm. Sedangkan spektrum natrium dietilditiokarbamat 0,1 % dalam NaOH 0,2 N diperoleh tiga puncak pada panjang gelombang 282, 257 dan 217 nm. Berdasarkan perbandingan kedua spektrum dipilih panjang

gelombang optimum untuk analisis adalah 423±1 nm. Pemilihan panjang gelombang pada analisis ini untuk meningkatkan selektivitas dan sensitivitas analisis dari derivat boron-dietilditiokarbamat yang terbentuk sehingga mengurangi gangguan dari sisa reaksi dietilditiokarbamat yang ikut terekstraksi bersama pelarut pengekstraksi.

Optimasi reaksi derivatisasi boron-dietilditiokarbamat. Langkah awal yang perlu diperhatikan adalah pembuatan larutan natrium dietilditiokarbamat 10%. Larutan dietilditiokarbamat dibuat dalam NaOH 0,2 N dengan tujuan menjaga kestabilan larutan persediaan dietilditiokarbamat pada suasana basa karena senyawa dietilditiokarbamat mudah terurai pada pH asam. Suasana basa ini akan mempermudah pengionan boraks sehingga mempercepat laju reaksi pembentukan derivat dan derivat yang terbentuk lebih stabil pada pH basa (Haryani, dan Prima, 2002; Hermawanti, 2009).

Optimasi yang dilakukan terdiri dari tiga parameter yaitu, pertama melihat pengaruh suhu terhadap reaksi derivatisasi boron-dietilditiokarbamat. Suhu reaksi akan mempengaruhi kecepatan laju reaksi pembentukan kompleks derivat tetapi masih dibawah titik leleh dari boraks (75°C) dan dietilditiokarbamat (95°C) yang direaksikan. Hasil yang didapat, suhu optimum untuk reaksi yaitu 40°C dengan absorban tertinggi 0,365, namun pada suhu 50 dan 60°C absorban yang didapat semakin sedikit hal ini terjadi karena dengan meningkatnya suhu, reaksi pembentukan kompleks boron-dietilditiokarbamat mulai tidak stabil dan ikatan kompleks yang terbentuk mudah terlepas kembali.



**Gambar 1.** Gambar spektrum kompleks boron-DEDTC dalam pelarut metanol

Optimasi kedua yaitu, melihat pengaruh waktu pemanasan. Lamanya waktu reaksi akan menentukan banyaknya produk hasil reaksi yang didapatkan dan diharapkan boraks dapat bereaksi sempurna selama reaksi berlangsung. Diperlukan waktu tertentu untuk membentuk kompleks derivat boron-dietilditiokarbamat yang maksimal. Waktu yang dibutuhkan untuk hasil derivat maksimal tergantung jumlah dietilditiokarbamat dan suhu yang digunakan. Hasil yang didapat untuk reaksi dengan suhu 40°C waktu optimumnya adalah 60 menit dengan absorban 1,175 oleh karena itu waktu yang dipilih adalah 60 menit.

Optimasi ketiga melihat pengaruh jumlah natrium dietilditiokarbamat terhadap pembentukan kompleks dengan boraks. Jumlah dietilditiokarbamat yang bereaksi dengan senyawa logam mempengaruhi intensitas serapan UV. Biasanya jumlah dietilditiokarbamat yang ditambahkan lebih dari 100 kali jumlah senyawa logam dan tergantung dari konsentrasi dietilditiokarbamat yang digunakan untuk reaksi. Hasil jumlah dietilditiokarbamat yang didapat untuk reaksi dengan suhu 40°C dan waktu selama 60 menit optimumnya adalah 2 ml dengan absorban 2,347.

Hasil pemeriksaan boraks pada sampel bakso bakar masih ditemukannya 3 dari 5 produsen yang dijual di beberapa SD di pekanbaru yang diperiksa positif menggunakan boraks pada makanan olahannya.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil optimasi identifikasi boraks dengan dietilditiokarbamat didapat kondisi derivatisasi kompleks pada suhu optimum 40°C, waktu pengadukan 60 menit dan jumlah dietilditiokarbamat 10% sebanyak 2 ml.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) melalui KOPERTIS WIL X dalam Hibah Penelitian Dosen Pemula serta. Terima kasih kepada LP2M Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau yang memfasilitasi penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Khamid, IR. 2006. *Bahaya Boraks Bagi Kesehatan*. Jakarta. Penerbit Kompas.
- Sugiyatmi, S. 2006. Analisis Faktor-Faktor Resiko Pencemaran Bahan Toksik Boraks dan Pewarna pada Makanan Jajanan Tradisional yang Dijual di Pasar-Pasar Di Kota Semarang Tahun 2006. *Tesis Pascasarjana*. Universitas Muhammadiyah

Semarang.

- Cahyadi, W. 2006. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta. Penerbit Bumi Aksara.
- Handoko, J. 2010. Analisis Beberapa Faktor Resiko Kasus Kandungan Boraks dalam Bakso Daging Sapi di Kota Pekanbaru. *Tesis Pasca sarjana*. Program Pasca Sarjana Ilmu Lingkungan, Universitas Riau.
- Silalahi, J., Meliala, I., Panjaitan, L. 2010. Pemeriksaan Boraks didalam Bakso di Medan. *Majalah Kedokteran Indonesia*, **60 (11)** : 521-525.
- Triastuti, E., Fatimawali., Runtuwene, M.R.J. 2013. Analisis Boraks Pada Tahu Yang Diproduksi Di Kota Manado. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi*, **2 (1)** : 69-74.
- Nurkholidah., Ilza, M., Jose, C. 2012. Analisis Kandungan Boraks Pada Jajanan Bakso Tusuk Di Sekolah Dasar Di Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, **6 (2)** : 134-145.
- Videhult, P, Laurell, G, Wallin I, and Ehrsson H, 2006, Kinetics of Cisplatin and its Monohydrated Complex with sulfur-Containing Compounds Designed for local Otoprotective Administration, *Exp Biol Med*, **231**:1638-1645
- Minakata, K, Nozawa I, Naoko O and Suzuki O, 2006, Determination of Platinum Derived from Cisplatin in Human Tissue using Elektrospray Ionization Mass Spectrometry, *J. Chromatography*, issue 2, pages 286-291.
- Haryani, S dan Prima, AH. 2002. Sintesa dan Karakteristik dietilditiokarbamat dan Aplikasinya pada ekstraksi Cd(II) dalam Pelarut Kloroform. *Penelitian Dosen*. Semarang, FMIPA UNNES.
- Hermawanti, G.R. 2009. Analisis Tembaga Melalui Proses Kopersipitasi Menggunakan Nikel Dithiokarbamat Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Tugas Akhir*. Semarang :FMIPA UNNES.