

## ANALISIS KADAR BORAKS PADA TAHU PUTIH YANG DI PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

**Cut Bidara Panita Umar**

STIKes Maluku Husada

Email: [cutbidara20@gmail.com](mailto:cutbidara20@gmail.com)

**Mylene Latumahina**

STIKes Maluku Husada

**Hajija Teapon**

STIKes Maluku Husada

### ABSTRACT

*Tofu is a food made from fermented soybeans and extracts from it. The use of Food Additives (BTP) in the food production process needs to be watched out for. Borax is prohibited from being used in BTP because it can cause brain, liver and kidney disorders, long-term use of borax can cause death. The purpose of this study was to prove the presence or absence of borax levels in tofu produced in various places in the city of Ambon. The tofu samples studied were sample A (tofu factory a source of sustenance) and sample B (tofu factory A Sukarti), then the borax content was observed using the flame test method, the tumeric paper test method and the UV-Vis spectrophotometric method. In the flame test, the sample is said to contain borax if it gives a green flame. To test the color of the tumeric paper, the sample is said to contain borax if the tumeric paper changes color to brownish red. The spectrophotometric method was carried out by determining the wavelength, making a standard borax curve and determining the level of borax in the sample. The results of the experiment to identify borax in the tofu sample by means of a flame test and a color test of tumeric paper showed that the two samples tested did not contain harmful preservatives, namely borax. The results of the borax analysis using a UV-Vis spectrophotometer showed that the borax content in sample A (tofu factory source of sustenance) was 0.07% and sample B (tofu factory A Sukarti) was 0.09%.*

**Keywords:** *Tofu, Borax, Flame test, Color test and UV-Vis spectrophotometric test.*

### ABSTRAK

*Tahu adalah makanan yang dibuat dari kacang kedelai yang difermentasikan dan diambil sarinya. Penggunaan Bahan Tambah Pangan (BTP) dalam proses produksi pangan perlu diwaspadai. Boraks dilarang digunakan dalam BTP karena dapat menyebabkan gangguan otak, hati dan ginjal, penggunaan boraks dalam jangka panjang dapat menyebabkan kematian. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan ada tidaknya kadar boraks dalam tahu yang diproduksi diberbagai tempat dikota Ambon. Sampel tahu yang diteliti adalah sampel A (Pabrik tahu sumber rezeki) dan Sampel B (Pabrik tahu A sukarti), kemudian kadar boraks diamati menggunakan metode uji nyala, metode uji kertas tumerik dan metode spektrofotometri UV-Vis. Pada uji nyala, sampel di katakan mengandung boraks jika memberi nyala api berwarna hijau. Untuk uji warna kertas tumerik, sampel di katakan mengandung boraks jika kertas tumerik berubah warna menjadi merah kecoklatan. Metode spektrofotometri di lakukan dengan penentuan panjang gelombang, pembuatan kurva standar boraks*

---

Received Febuari 07, 2022; Revised Maret 2, 2022; April 22, 2022

\* Cut Bidara Panita Umar, [cutbidara20@gmail.com](mailto:cutbidara20@gmail.com)

*dan penetapan kadar boraks dalam sampel. Hasil penelitian percobaan identifikasi boraks dalam sampel tahu dengan uji nyala dan uji warna kertas tumerik diketahui bahwa kedua sampel yang diuji tidak mengandung bahan pengawet berbahaya yaitu boraks. Hasil analisis boraks menggunakan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan bahwa kadar boraks pada sampel A (Pabrik tahu sumber rezeki) adalah 0,07% dan sampel B (Pabrik tahu A sukarti) adalah 0,09 %.*

**Kata kunci:** Tahu, Boraks, Uji nyala, Uji warna dan uji spektrofotometri UV-Vis.

## LATAR BELAKANG

Tahu adalah makanan yang dibuat dari endapan perasan biji kedelai yang difermentasi. Kandungan air yang tinggi menyebabkan tahu cepat basi dan berbau busuk, sehingga banyak produsen yang menggunakan bahan pengawet. Belakangan ini boraks seringkali disalahgunakan sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) pada beberapa produk makanan, salah satunya adalah tahu putih. Boraks pada makanan selain sebagai pengawet juga dapat memperbaiki tampilan dari produk makanan.

Keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta

tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman dikonsumsi. (Peraturan Pemerintah No. 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan) (Perka BPOM No. 13 Tahun 2020).

## KAJIAN TEORITIS

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 ( $\text{H}_3\text{BO}_4$ ). Nama lainnya adalah bleng, pijer, atau gender. Jika boraks larut dalam air akan menjadi natrium hidroksida dan asam borat, dengan demikian bahaya boraks identik dengan bahaya asam borat (Kresnadipayana, 2017).

Efek negatif dari penggunaan boraks dalam pemanfaatannya yang salah pada kehidupan dapat berdampak sangat buruk pada kesehatan manusia. Boraks memiliki efek racun yang sangat berbahaya pada sistem metabolisme manusia sebagai halnya zat-zat tambahan makanan lain yang merusak kesehatan manusia. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan No.

722/MenKes/Per/IX/88 Tahun 2015 boraks dinyatakan sebagai bahan berbahaya dan dilarang untuk digunakan dalam pembuatan makanan. Dalam makanan boraks akan terserap oleh darah dan disimpan dalam hati. Karena tidak mudah larut dalam air boraks bersifat kumulatif. Dari hasil percobaan dengan tikus menunjukkan bahwa boraks bersifat karsinogenik. Selain itu boraks juga dapat menyebabkan gangguan pada bayi, gangguan proses reproduksi, menimbulkan iritasi pada lambung, dan atau menyebabkan gangguan pada ginjal, dan hati. Sering mengkonsumsi makanan berboraks akan menyebabkan gangguan otak, hati, lemak dan ginjal. Dalam jumlah banyak, boraks menyebabkan demam, anuria (tidak terbentuknya urin), koma, merangsang sistem saraf pusat menimbulkan depresi, apatis, sianosis, tekanan darah turun, kerusakan ginjal, pingsan bahkan kematian (Triastuti, 2018).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode diskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Dimana penelitian ini bertujuan untuk melihat kadar boraks pada tahu putih yang di produksi di pabrik tahu kota Ambon.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1-25 Maret 2022.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan seragam dalam penelitian ini yaitu neraca analitik (balance kern), labu ukur (pyrex), oven (memmert), batang pengaduk, cawan porselin, pipet volum, tanur, penangas air, kurs porselen, spektrofotometer UV-Vis (shimadzu),

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu  $\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  (Boraks), asam klorida 10%, larutan kurkumin 0,125%, methanol,  $\text{CaCO}_3$  (kalsiumkarbonat), etanol, asam sulfat pekat, asam asetat, NaOH 10%, kertas kurkumin, kertas saring, Tahu dan aquades.

### **Prosedur Uji Boraks**

#### **Metode Uji Nyala**

Sampel ditimbang sebanyak 10 gram dan dipotong-potong kecil lalu di oven pada suhu  $120^\circ\text{C}$  selama 6 jam, kemudian sampel dimasukkan kedalam cawan porselin, dipijarkan pada tanur dalam suhu  $800^\circ\text{C}$  selama 3 jam, sisa pijaran ditambahkan 1-2 tetes asam sulfat pekat dan 5-6 tetes methanol, kemudian dibakar, bila timbul nyala hijau, maka menandakan adanya boraks.

### Metode Uji Kertas Tumerik

Sampel ditimbang sebanyak 10 gram lalu di tambahkan aquades sebanyak 100 mL. Campuran ini lalu di blender sampai halus dan di saring menggunakan kertas saring. Cairan yang didapatkan ditempatkan dalam gelas piala. Celupkan kertas Tumerik selama 1-2 menit ke dalam cairan sampel, bila kertas turmerik berubah warna menjadi merah kecoklatan maka sampel positif mengandung boraks.

### Uji Kuantitatif Dengan Spektrofotometer UV-Vis

#### **Pembuatan larutan standar baku**

Timbang sebanyak 50 mg boraks, masukkan ke dalam labu takar kemudian tambahkan aquades sebanyak 100 mL, kocok hingga homogen dan diperoleh konsentrasi 500 ppm (Anugrah, 2016).

#### **Penentuan Panjang gelombang serapan maksimum**

Larutan induk boraks 500 ppm diencerkan menjadi konsentrasi 5, 10, 20, 30, 60 dan 80 ppm dengan menambahkan aquades. Selanjutnya sebanyak 0,5 mL larutan induk baku standar dari masing-masing konsentrasi yang sudah di buat dimasukkan kedalam cawan porselin dan di tambahkan 0,5 mL larutan NaOH 10% cawan ini kemudian dipanaskan di atas penangas air sampai larutan kering. Pemanasan dilanjutkan dengan oven pada suhu  $1000 \pm 50$  C selama 5 menit. Larutan ditambahkan 1,5 mL larutan kurkumin 0,125% lalu di panaskan sambil di aduk selama  $\pm 3$  menit. Setelah dingin larutan ditambahkan 1,5 mL larutan asam sulfat dan asam asetat (1:1), sambil di aduk sampai tidak ada warna kuning pada cawan maupun pada pengaduk lalu didiamkan selama  $\pm 8$  menit. Larutan ditambahkan sedikit etanol kemudian di saring dengan kertas saring lalu dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL dan diencerkan dengan etanol sampai garis tanda.

Untuk penentuan Panjang gelombang maksimum digunakan pada larutan standar boraks 5 mL dari boraks murni. Larutan ini diamati serapannya pada Panjang gelombang antara 400 sampai 600 nm pada alat spektrofotometer.

#### **Penentuan Kurva Standar Boraks**

Dilakukan dengan mengukur nilai serapannya pada Panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh.

### **Pembuatan Larutan Sampel**

Sampel tahu yang telah dihaluskan masing-masing ditimbang sebanyak 10 gram di dalam kurs porselen, lalu dikeringkan di oven pada suhu 60°C hingga benar-benar kering, kemudian di abukan menggunakan tanur pada suhu 600°C selama 8 jam. Ke dalam abu yang telah dingin ditambahkan 20 mL aquades panas, sambil diaduk dengan batang pengaduk dan disaring melalui kertas saring ke dalam labu ukur, bilas kertas saring dengan aquades panas, kemudian ditambahkan aquades hingga garis tanda, larutan sampel dihomogenkan (Anugrah, 2016).

### **Penentuan Kadar Boraks Pada Sampel**

Di pipet sebanyak 0,5 mL lalu ditambahkan sebanyak 0,5 mL NaOH 10% dalam cawan porselin. Cawan ini kemudian dipanaskan di atas penangas air sampai larutan kering. Pemanasan dilanjutkan dengan oven pada suhu 1000 ± 50°C selama 5 menit. Setelah kering kedalam cawan porselin ditambahkan 1,5 mL larutan kurkumin 0,125% dan dipanaskan sambil diaduk selama ± 3 menit. Setelah dingin larutan ditambahkan 1,5 mL larutan asam sulfat dan asam asetat (1:1) sambil di aduk sampai tidak ada warna kuning pada cawan maupun pada pengaduk lalu didiamkan selama ± 8 menit. Larutan yang terbentuk ditambahkan sedikit etanol absolut kemudian di saring dengan kertas saring lalu dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL dan diencerkan dengan etanol sampai garis tanda. Hasil saringan yang sudah dipreparasi tersebut dikumpulkan dan diamati serapannya pada Panjang gelombang 428 nm pada alat spektrofotometer (Suhartati, 2017).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Uji Nyala**

Analisis boraks pada dua sampel tahu yaitu sampel A (Pabrik tahu sumber rezeki) dan sampel B (Pabrik tahu A sukarti) yang diproduksi di kota Ambon dengan menggunakan metode uji nyala direaksikan dengan pereaksi asam sulfat pekat dan methanol untuk larutan baku pembanding menghasilkan nyala warna hijau karena boraks bereaksi dengan asam sulfat dan methanol. Untuk sampel A dan B tidak menghasilkan nyala hijau yang berarti tidak terdeteksi boraks.

### Hasil Uji Warna Kertas Tumerik

Kertas kunyit dibuat dengan cara mencelupkan sehelai kertas yang tidak mengikat kedalam larutan kurkuma. Kertas kunyit yang mengandung kurkumin atau tumerik yellow adalah bahan yang biasa digunakan untuk mendeteksi boron dan merupakan bahan pewarna yang berasal dari *rhizoma curcuma longa* L. Dalam suasana asam akan memberikan warna kuning menyala.

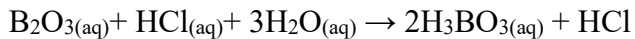
Asam borat dalam bentuk bebas akan memberikan suatu senyawa yang berwarna merah ketika dicelupkan dengan larutan kurkumin. Asam borat akan berubah warna kuning dari kurkumin menjadi merah kecoklatan. Warna merah kecoklatan ini merupakan warna dari kompleks boro kurkumin. Dengan adanya basa maka warna merah kecoklatan akan berubah menjadi hitam kebiruan atau hitam kehijauan.

Untuk uji warna kertas tumerik, baku pembanding menghasilkan warna merah kecoklatan sedangkan sampel A dan B tidak menghasilkan perubahan warna.

Hal ini menunjukkan bahwa sampel A (Pabrik tahu sumber rezeki) dan sampel B (pabrik tahu Sukarti) aman dan bebas dari boraks.

### Kadar Boraks Dalam Sampel

Reaksi pembentukan kompleks boro-kurkumin



Boraks dalam bentuk asam borat akan terikat oleh kurkumin sehingga membentuk kompleks boron cyanon kurkumin yang berwarna merah cherry. Kompleks warna tersebut yang di manfaatkan untuk mengukur kadar boraks menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis (Denny, 2016). Salah satu pereaksi yang digunakan yaitu kurkumin. Konsentrasi kurkumin digunakan sebesar 0,125% yang berdasarkan penelitian terdahulu bahwa kisaran 0,100% - 0,150% kurkumin dapat larut sempurna dalam asam asetat tanpa proses penyaringan (Sa'adah, 2016). Sebelum melakukan perhitungan kadar sampel pada spektrofotometri UV-Vis, terlebih dahulu ditentukan panjang gelombang maksimum dengan tujuan agar dapat memberikan kepekaan sampel yang mengandung boraks dengan maksimal, bentuk kurva absorbansi linear dan menghasilkan hasil yang konstan jika di lakukan pengukuran berulang. Pelarut yang di gunakan pada penetapan panjang gelombang maksimum ini adalah aquades, selain sebagai pelarut, aquades juga di gunakan sebagai blanko dengan tujuan mengkalibrasi alat instrumentasi spektroskopi UV-Vis agar dapat meminimalisi kesalahan pada pemakaian alat sehingga di peroleh besar absorbansi dan panjang gelombang maksimum sampel yang di teliti.

Hasil panjang gelombang maksimum yang di dapatkan adalah 444 nm. Penelitian Kresdinapayana (2017) menyatakan bahwa nilai panjang gelombang maksimum yang di dapatkan sebesar 550,4 nm. Pada panjang gelombang maksimum yang di dapatkan terdapat sedikit perbedaan. Hal ini di sebut sebagai pergeseran panjang gelombang yang dapat di sebabkan oleh beberapa faktor seperti kondisi alat dan perbedaan alat yang di gunakan.

Pembuatan kurva baku digunakan untuk mencari persamaan regresi linear sehingga dapat di gunakan dalam pencarian suatu kadar yang absorbansinya sudah di ukur, persamaan regresi linear ini merupakan hubungan antara seri kadar boraks dengan absorbansi boraks. Grafik kurva baku boraks dapat di lihat pada gambar 5.2. Persamaan reaksi yang di dapatkan dari pembacaan standar boraks sebagai konsentrasi yaitu standar boraks diperlukan untuk mencari konsentrasi yaitu  $y = 0,0061x + 0,1869$  dengan nilai  $R^2 = 0,9501$ . Nilai R di katakan memenuhi syarat linearitas jika  $R \geq 0,999$  (Synder, 2017). Data absorbansi yang di hasilkan tergolong tidak memenuhi syarat yang di tetapkan di karenakan nilai yang diperoleh kurang dari ketentuan.

Setelah didapatkan persamaan regresi linear kemudian di lakukan penetapan kadar boraks dengan tujuan untuk mengetahui besaran suatu senyawa dalam sampel. Penetapan kadar di lakukan dengan pembacaan dan perhitungan absorbansi antara respon sampel dengan kurva baku melalui persamaan regresi linear.

Untuk hasil penentuan kadar boraks dalam sampel tahu yang dianalisis secara kuantitatif melalui metode spektrofotometri UV-Vis, menunjukkan bahwa kadar boraks yang terdapat sampel A (Pabrik tahu sumber rezeki) adalah 0,07% sedangkan kadar boraks yang terdapat dalam sampel B (Pabrik tahu A sukarti) adalah 0,9% .

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil penelitian yang telah di lakukan dapat di simpulkan bahwa tahu yang di analisis dengan metode uji nyala, uji warna kertas tumerik dan spektrofotometri UV-Vis membuktikan 2 tahu yang di produksi yaitu, sampel A( Pabrik tahu sumber rezeki) dan sampel B (pabrik tahu A sukarti) yang beredar di kota Ambon tidak teridentifikasi adanya boraks dan bebas dari kandungan boraks. Diharapkan pada peneliti selanjutnya untuk menganalisa kadar boraks pada makanan lain seperti bakso, mie basah, kerupuk dan lontong.

## DAFTAR REFERENSI

- Depkes Peraturan Menteri Kesehatan No. 722/MenKes/Per/IX/88 Tahun 2015. Tentang Bahan Makanan Jakarta.
- Kresnadipayana D, Lestari D. 2017. Penentuan kadar boraks pada kurma (*Phoenixdactylifera*) dengan metode Spektrofotometer UV – Vis. Jurnal Wiyata . 4(1) : 23 – 30.
- Mule Team. 2018. *BoraxDecahydrate*. <https://www.borax.com/BoraxCorp/media/Borax-Main/Resources/Data-Sheets/boraxdecahydrate>.
- Peraturan BPOM No.11 Tahun 2019 Tentang Bahan Tambahan Pangan
- Panjaitan L. 2018. Pemeriksaan dan Penetapan Kadar Boraks dalam Bakso di Kotamadya Medan.
- Triastuti, Fatimawali, Runtuwene. 2018. Analisa Boraks Pada Tahu Yang Diproduksi di Kota Manado. Jurnal Ilmu Farmasi UNSRAT (Vol 2, No. 01). .
- Tubagus I, 2018. Identifikasi dan Penetapan Kadar Boraks dalam Bakso Jajanan di Kota Manado. UNSRAT Vol. 2 No. 04 November 2018 ISSN 2302 – 2493