

DOI <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v9i3.2791>

# Optimasi Jenis Kertas untuk *Strip Test* Boraks dengan Indikator *Crude Antosianin* dari Ubi Jalar Ungu

Siti Susanti<sup>1\*</sup>, Valentinus Priyo Bintoro<sup>1</sup>, Salsabila Alya Bimonov<sup>1</sup><sup>1</sup>Program studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Jl. Tembalang, Kota Semarang, Indonesia, 50275.Penulis untuk Korespondensi/E-mail: [sitisusanti@live.undip.ac.id](mailto:sitisusanti@live.undip.ac.id)

**Abstract** – This research aims to determine the most optimal type of filter paper in making strip tests from crude anthocyanins of purple sweet potato to detect borax. The experimental design consisted of paper type optimization by testing magenta color intensity, sensitivity tests of strip tests using borax standard solution by testing cyan color intensity, and application of strip tests on food. Optimization of paper type was tested quantitatively with the treatment of ordinary filter paper and whatman paper number 1, 40, 41, and 42. The sensitivity was tested quantitatively with four concentrations of borax. The results of the application of borax test strip tests on food products were analyzed qualitatively. The results of the research on paper type optimization showed that the color intensity on 5 types of paper was significantly different, with the highest color intensity value owned by ordinary filter paper. Subsequent sensitivity tests on ordinary filter paper at four borax concentrations showed results with a detection limit of 1 ppm. The application test of purple sweet potato strip test, using ordinary filter paper, demonstrated its effectiveness as a borax detection tool in food products, with a sensitivity limit of up to 0.5%. The borax test strip paper produced in this research successfully detected the presence of borax in food products.

**Abstrak** – Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kertas saring yang paling optimal dalam pembuatan strip test dari crude antosianin ubi jalar ungu untuk mendeteksi boraks. Rancangan penelitian berupa optimasi jenis kertas dengan menguji intensitas warna magenta, pengujian sensitivitas strip test menggunakan larutan standar boraks dengan menguji intensitas warna cyan, serta aplikasi strip test pada pangan. Optimasi jenis kertas diuji secara kuantitatif dengan perlakuan kertas saring biasa serta kertas whatman nomor 1, 40, 41, dan 42. Pengujian sensitivitas diuji secara kuantitatif dengan empat konsentrasi boraks. Hasil pengaplikasian strip test uji boraks pada produk pangan dianalisis secara kualitatif. Hasil penelitian optimasi jenis kertas menunjukkan bahwa intensitas warna pada 5 jenis kertas berbeda nyata, dengan nilai tertinggi dimiliki oleh kertas saring biasa. Uji lanjut sensitivitas pada kertas saring biasa menggunakan 4 konsentrasi boraks menunjukkan hasil dengan batas deteksi 1 ppm. Uji aplikasi strip test dari ubi jalar ungu yang menggunakan kertas saring biasa terbukti dapat digunakan sebagai alat uji boraks pada produk pangan dengan batas sensitivitas hingga 0,5%. Strip test uji boraks yang dihasilkan dari penelitian ini mampu mendeteksi keberadaan boraks pada produk pangan.

**Keywords** – Anthocyanins, Borax, Filter Paper, Purple Sweet Potato.

## PENDAHULUAN

Boraks ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) ialah senyawa kimia turunan logam boron (B) yang merupakan unsur golongan basa lemah [1]. Boraks dipasarkan dalam berbagai bentuk antara lain balok padat, bubuk kristal putih, tepung berwarna putih kekuningan dan cairan tak berwarna [2]. Aplikasi boraks di bidang

pangan yaitu sebagai bahan tambahan pangan (BTP) dengan berbagai fungsi antara lain pengawet, pengental, pengeras, maupun pengental [3]. Permenkes RI [4] dan BPOM [5] menetapkan bahwa boraks merupakan bahan berbahaya bagi kesehatan sehingga penggunaannya dilarang sebagai BTP. Meskipun telah dilarang, tingkat penggunaan boraks masih terjadi karena efektivitasnya yang

tinggi dengan harga yang relatif murah [6]. Fakta menunjukkan bahwa di Jawa beberapa makanan antara lain bakso, cilok, kerupuk, tahu, roti dan mie basah diketahui mengandung boraks [7], [8], [9], [10]. Bahaya boraks disebabkan oleh sifat residunya yang mudah terakumulasi di dalam tubuh apabila dikonsumsi jangka panjang. Bioakumulasi tersebut dapat menimbulkan gangguan pada otak, usus, hati, organ reproduksi dan juga meningkatkan resiko terhadap kanker [11].

Deteksi boraks biasanya dilakukan di laboratorium sehingga memerlukan tenaga ahli dan fasilitas peralatan uji yang cukup memadai sehingga kurang ekonomis dan aplikatif untuk keseharian [12], [13], [14]. Diperlukan alternatif uji boraks yang sederhana, cepat dan tidak memerlukan banyak biaya. *Strip test* dengan indikator warna menjadi solusi deteksi boraks yang praktis [15]. Indikator warna yang biasa digunakan yaitu antosianin dan curcuminoid yang dapat dihasilkan dari tanaman seperti umbi-umbian maupun rimpang [16]. Antosianin merupakan pigmen ungu yang tidak stabil terhadap pH sehingga bereaksi merah pada kondisi asam dan violet saat basa [17]. Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L. *Poir*) merupakan salah satu sumber antosianin potensial dengan kadar 560 mg/100 g [18], [19], sehingga layak digunakan sebagai indikator warna pada *strip test* [20].

Bagian yang paling krusial dari *strip test* ada pada kertas yang mengandung indikator warna, sehingga keefektifannya dalam menyerap pigmen akan sangat diperhitungkan [21]. Bahan dengan kandungan selulosa murni mudah mengabsorpsi antosianin tanpa mempengaruhi efektifitas antosianin itu sendiri [22]. Bahan tersebut dikenal dengan kertas saring dengan beberapa tipe di pasaran yang memiliki variasi dalam hal ketebalan, porositas, berat, kapasitas retensi partikel dan kecepatan filtrasi [23].

Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan jenis kertas saring yang optimum dalam menyerap warna antosianin ubi jalar ungu (UJU) dan aplikasinya sebagai indikator warna pada *strip test* boraks. Lebih lanjut sensitivitas dan aplikasi *strip test* tersebut juga diuji pada beberapa makanan terindikasi mengandung boraks. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada upaya peningkatan keamanan pangan di masyarakat terkait deteksi boraks pada pangan secara mudah, cepat dan ekonomis.

## METODE

### Desain, Tempat dan Waktu

Penelitian merupakan penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – November 2023 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan serta Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk pembuatan ekstrak adalah UJU dan etanol 70%. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *strip test* ialah kertas Whatman nomor 1, kertas Whatman nomor 40, kertas Whatman nomor 41, kertas Whatman nomor 42, dan kertas saring halus biasa. Bahan yang digunakan untuk pengujian daya serap, sensitivitas dan aplikasi ialah sodium tetraborat (Merck, Jerman), aquades, bakso, ayam, tepung, cilok, gendar lontong, serta kerupuk. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas ukur, erlenmeyer, tabung reaksi, pipet, mortar dan alu, *food chopper* (Shuqin, China), *food processor* (Cosmos, Jakarta), kompor, piring, saringan, timbangan analitik (Fujitsu FSR-A220, Jepang), dan kamera Canon Powershot seri SX420IS.

### Ekstraksi Crude Antosianin UJU

Ekstraksi antosianin UJU dilakukan dengan metode maserasi yang mengacu pada penelitian Setyawati dan Daryanti (2020) dengan modifikasi [24]. Sampel UJU dibersihkan, dikupas, dan dipotong menjadi lebih kecil, kemudian UJU direbus selama 10 menit hingga lunak. Masukkan UJU ke dalam *food chopper* untuk memperkecil ukuran. Maserasi UJU di dalam etanol 70% dengan perbandingan sampel dan pelarut ialah 1:2. Maserasi UJU dilakukan selama 60 menit dengan sesekali pengadukan. Saring hasil maserasi dengan saringan yang diulang sebanyak dua kali untuk mendapatkan *crude* UJU.

### Pembuatan Strip Test

*Strip test* dibuat melalui proses perendaman di dalam *crude* antosianin dari UJU. *Crude* antosianin didapat melalui proses maserasi dengan etanol 70% selama 60 menit. Maserasi ialah teknik pengambilan senyawa dari suatu larutan atau padatan dengan cara perendaman dalam suatu pelarut selama beberapa waktu [25]. Pelarut yang digunakan dalam maserasi ialah etanol yang bersifat polar karena antosianin sendiri memiliki sifat polar, sehingga proses ekstraksi memerlukan pelarut yang memiliki sifat sama [26]. Hasil yang didapat dari maserasi UJU

ialah berupa *crude* antosianin dalam bentuk larutan berwarna ungu. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bria *et al.* (2021) bahwa ekstrak dari UJU yang diperoleh dengan cara maserasi ialah berwarna ungu [22]. Hasil ekstraksi dengan Metode Maserasi dikatakan sebagai *crude* antosianin karena hasil maserasi masih berupa campuran komponen dan tidak bersifat murni [27]. *Crude* antosianin dari UJU dapat dilihat pada gambar 1.

*Strip test* dibuat dengan mengacu pada penelitian Rochyani *et al.* (2017) dengan modifikasi [28]. Filtrat UJU akan diabsorbsikan pada lima jenis kertas saring yang berbeda. Proses absorpsi dilakukan dengan cara merendam kertas saring selama 10 menit pada suhu 28-35°C yang kemudian kertas saring akan dibiarkan hingga mengering. Kertas saring yang telah kering dipotong-potong kecil dengan ukuran 1,2 x 2,5 cm.

*Strip test* dibuat dengan lima jenis kertas yang berbeda. Kertas yang dipilih ialah kertas saring biasa, kertas whatman No. 1, whatman No. 40, whatman No. 41, dan whatman No. 42. Kertas saring dipilih dalam pembuatan *strip test* karena kertas saring mengandung selulosa murni yang memiliki kemampuan penyerapan yang baik [29]. Selulosa merupakan polimer yang berserat, bersifat tangguh, tidak larut dalam air, mampu terdegradasi secara alami, biokompatibel, serta terbarukan [30]. Selulosa memiliki peran terhadap proses absorpsi karena permukaan selulosa mengandung gugus hidroksil yang membentuk ikatan hidrogen dengan air [31]. Pra penelitian yang dilakukan oleh Khotimah (2018) juga menyatakan bahwa kertas saring memiliki daya serap yang lebih baik dan mampu menghasilkan warna yang lebih tajam dibandingkan dengan kertas buram maupun kertas HVS [32].

#### **Pengujian Optimasi Daya Serap Kertas**

Intensitas warna pada lima jenis kertas saring diukur menggunakan aplikasi yang mendukung ‘*Searching Color by Image*’ dengan pilihan ruang warna CMYK (*cyan, magenta, yellow, key*/hitam jenuh) [33]. Parameter warna yang digunakan untuk mengetahui kemampuan penyerapan warna pada kertas adalah *magenta*. Kertas saring yang akan diuji diletakkan di atas bidang datar dengan pencahayaan yang baik, kemudian difoto dengan kamera.

#### **Pengujian Sensitivitas *Strip Test* Menggunakan Larutan Standar Boraks**

Sensitivitas *strip test* diuji dengan melakukan

penetesan oleh larutan standar boraks sesuai dengan penelitian Nur dan Artati (2019) [34]. Larutan standar boraks dibuat dengan beberapa konsentrasi, yaitu 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm, dan 1000 ppm melalui pengenceran dari larutan induk boraks 10.000 ppm. Perubahan warna pada *strip test* didokumentasikan dalam bentuk foto menggunakan kamera dan dianalisis menggunakan aplikasi (*Searching Color by Image*) dengan pilihan ruang warna CMYK (*cyan, magenta, yellow, key*/hitam jenuh). Parameter warna yang digunakan untuk mengetahui sensitivitas kertas terhadap boraks ialah *cyan* (biru muda).

#### **Aplikasi Pengujian Deteksi Pangan Berboraks Menggunakan *Strip Test***

Pengujian deteksi pangan berboraks dilakukan menggunakan *strip test* UJU dengan sensitivitas terbaik serta Kertas Tumerik yang telah umum digunakan sebagai pembanding. Pembuatan Kertas Tumerik diadaptasi dari penelitian Muada *et al.* [35]. Beberapa potong kunyit dikupas dan ditumbuk hingga halus, kemudian kunyit diperas dan disaring hingga didapatkan cairan kunyit berwarna kuning. Celupkan kertas saring ke dalam cairan kunyit secara menyeluruh dan dibiarkan hingga mengering. Pengujian dilakukan pada sampel bakso yang sengaja ditambahkan boraks serta uji lapangan pada sampel bakso, cilok, gendar dan kerupuk yang dijual secara bebas. Bakso berboraks dibuat dengan konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Persiapan sampel dilakukan dengan menimbang masing-masing sampel sebanyak 5 g dan dihaluskan dengan mortar dan alu, kemudian ditambahkan dengan aquades sebanyak 10 mL. Pengujian deteksi pangan dilakukan dengan mencelupkan *strip test* UJU dan Kertas Tumerik pada seluruh sampel. Sampel dikategorikan sebagai pangan berboraks ketika terjadi perubahan pada *strip test* UJU yang awalnya berwarna ungu menjadi biru dan perubahan warna kuning menjadi coklat kemerahan pada Kertas Tumerik. *Strip test* dikatakan berhasil apabila memberikan hasil yang sesuai dengan perlakuan pembanding dari Kertas Tumerik.

#### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dari pengujian intensitas daya serap warna pada *strip test* dan uji sensitivitas *strip test* dianalisis secara kuantitatif, sedangkan aplikasi pengujian deteksi pangan berboraks menggunakan *strip test* dianalisis secara kualitatif. Data yang diperoleh dari pengujian intensitas daya serap warna pada *strip test* dan uji sensitivitas *strip test* akan dianalisis secara statistik dengan aplikasi SPSS for Windows 26.0 dengan Metode *Analysis of Variance*

(ANOVA) menggunakan taraf signifikansi ( $p \leq 0,05$ ) yang kemudian apabila terdapat pengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dihasilkan *strip test* boraks yang pada bagian indikatornya berupa kertas berwarna ungu dimana sumber warna ungu tersebut berasal dari *crude* antosianin UJU (Gambar 1). Berbagai jenis kertas (kertas saring biasa, kertas saring Whatman No. 1, Whatman No. 40, Whatman No. 41, dan Whatman No. 42) sebagai media indikator pada *strip test* pendeteksi boraks sebelumnya telah dievaluasi optimasinya dalam hal daya serap terhadap *crude* antosianin UJU dan sensitivitasnya sebagai pendeteksi boraks. Lebih lanjut jenis kertas yang dapat menyerap *crude* antosianin UJU secara optimal dengan sensitivitas terbaik diuji efektivitasnya sebagai pendeteksi boraks pada beberapa makanan yang terindikasi mengandung boraks seperti bakso, cilok dan gendar.



Gambar 1. *Crude* Antosianin dari UJU

### Daya Serap terhadap *Crude* Antosianin UJU

Optimasi jenis kertas sebagai indikator warna dalam pembuatan *strip test* boraks ditetapkan berdasarkan daya serap beberapa jenis kertas saring terhadap *crude* antosianin UJU. Jenis-jenis kertas saring tersebut antara lain kertas saring biasa, kertas saring Whatman No. 1, Whatman No. 40, Whatman No. 41, dan Whatman No. 42. Secara kasat mata (kualitatif), semua jenis kertas saring menampilkan warna merah muda keunguan (*dusty pink*) yang hampir sama kecuali Whatman No. 42 dimana warna *dusty pink* tampak paling terang dibandingkan dengan jenis kertas lainnya (Tabel 1). Untuk dapat

membedakan tampilan *dusty pink* yang hampir sama dari keempat jenis kertas saring tersebut, maka dilakukan analisa kuantitatif intensitas warna menggunakan aplikasi (*Searching Color by Image*) dengan pilihan ruang warna *magenta* (Tabel 1). Intensitas *dusty pink* pada kertas saring secara signifikan dipengaruhi oleh jenis kertas yang digunakan ( $p \leq 0,05$ ). Secara kuantitatif intensitas *dusty pink* kertas saring biasa adalah yang tertinggi ( $p \leq 0,05$ ) meskipun jika dibandingkan dengan Whatman No. 41 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sebaliknya kertas saring Whatman No. 42 menunjukkan intensitas *dusty pink* yang terendah ( $p \leq 0,05$ ) diantara jenis kertas lainnya.

Adanya perbedaan tampilan warna dari masing-masing jenis kertas tersebut disebabkan oleh daya serap terhadap *crude* antosianin UJU yang berbeda diantara jenis kertas. Kertas merupakan bahan berpori yang memiliki sifat mampu menyerap cairan ataupun zat yang terkandung di dalamnya [36]. Kemampuan absorpsi suatu bahan akan semakin meningkat seiring dengan ukuran pori-pori bahan yang semakin besar [37]. Kertas saring biasa (tanpa merek) terbuat dari turunan selulosa yang memiliki ukuran pori-pori tidak seragam meskipun pada umumnya berukuran 20  $\mu\text{m}$  [38], [39]. Sementara itu, ukuran pori-pori yang dimiliki kertas whatman No. 1, 40, 41, dan 42 masing masing adalah 11  $\mu\text{m}$ , 8  $\mu\text{m}$ , 20  $\mu\text{m}$ , dan 2,5  $\mu\text{m}$  [40].

Ukuran pori-pori kertas saring biasa sama dengan Whatman No. 41 sehingga memiliki daya serap yang sama pula terhadap *crude* antosianin UJU. Sementara itu, kertas saring Whatman No. 42 memiliki ukuran pori-pori yang terkecil diantara lainnya sehingga menunjukkan intensitas *dusty pink* yang terendah. Semakin kecil ukuran pori-pori kertas saring, semakin tidak maksimal daya serapnya terhadap warna sehingga mempengaruhi intensitas warna yang ditampilkan [41]. Kertas Whatman No. 41 memiliki harga yang cukup tinggi [42] dibandingkan dengan kertas saring biasa meskipun keduanya mempunyai daya serap warna yang sama. Dengan demikian, berdasarkan daya serap dan pertimbangan ekonomi, kertas saring biasa adalah jenis kertas yang optimal sehingga paling layak dipilih sebagai media indikator warna dalam pembuatan *strip test* boraks.

Tabel 1. Daya Serap Berbagai Jenis Kertas Saring terhadap *Crude* Antosianin

Parameter	Biasa	Whatman 1	Whatman 40	Whatman 41	Whatman 42
Tampilan warna (kualitatif)					
Intensitas warna (kuantitatif)	19,2 ± 1,64 <sup>d</sup>	16,6 ± 0,89 <sup>bc</sup>	15,6 ± 1,95 <sup>b</sup>	18,4 ± 1,14 <sup>cd</sup>	13,4 ± 0,89 <sup>a</sup>

Keterangan: \*Superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p \leq 0,05$ )

Tabel 2. Sensitivitas Kertas Saring Biasa terhadap Berbagai Konsentrasi Larutan Standar Boraks

Parameter	1000 ppm	100 ppm	10 ppm	1 ppm
Tampilan warna (kualitatif)				
Intensitas warna (kuantitatif)	24,0 ± 1,87 <sup>c</sup>	11,8 ± 1,30 <sup>b</sup>	8,0 ± 1,00 <sup>a</sup>	7,0 ± 1,58 <sup>a</sup>

Keterangan: \*Superskrip huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P \leq 0,05$ )

### Uji Sensitivitas Kertas Saring Biasa terhadap Boraks

Kertas saring biasa dilakukan uji lanjut berupa uji sensitivitas pada beberapa konsentrasi boraks, yakni 1000 ppm, 100 ppm, 10 ppm dan 1 ppm. Secara kasat mata (kualitatif) warna biru muda yang tampak pada *strip test* UJU semakin pudar seiring dengan semakin rendahnya konsentrasi boraks yang diberikan (Tabel 2). Secara kuantitatif, warna biru pada kertas dianalisa menggunakan aplikasi (*Searching Color by Image*) untuk mendapatkan intensitas warna (Tabel 2). Intensitas warna *cyan* pada *strip test* UJU secara signifikan dipengaruhi oleh konsentrasi boraks ( $p \leq 0,05$ ) dengan nilai kuantitatif yang semakin menurun seiring dengan semakin rendahnya konsentrasi boraks.

Perubahan warna pada *strip test* UJU disebabkan karena ketidakstabilan antosianin yang terserap di dalamnya. Antosianin merupakan pigmen warna yang tidak stabil dengan menampilkan perubahan warna menjadi merah pada kondisi asam serta violet dan biru pada kondisi basa [17]. Boraks memiliki sifat basa lemah, sehingga menyebabkan timbulnya reaksi antara antosianin dan boraks dengan menampilkan perubahan warna menjadi biru [43] [44]. Perbedaan tampilan warna serta intensitas warna *cyan* pada *strip test* UJU disebabkan oleh konsentrasi boraks yang diberikan. Semakin tinggi konsentrasi boraks, maka perubahan warna yang terjadi akan semakin pekat. Semakin rendah kepekatan warna menandakan semakin rendah konsentrasi boraks yang digunakan [45].

Penurunan nilai intensitas warna *cyan* menandakan kemampuan *strip test* yang semakin berkurang dalam mendeteksi boraks. Nilai pH boraks semakin menurun hingga mendekati pH netral seiring dengan

rendahnya konsentrasi boraks. Basa yang terlalu lemah tidak mampu terdeteksi oleh antosianin, sehingga menghasilkan warna seperti yang ditimbulkan apabila direaksikan dengan pH netral yakni tetap berwarna ungu. Ekstrak antosianin UJU menampilkan warna merah muda (pH 1), ungu (pH 7), biru (pH 9), hijau (pH 11), hingga kuning (pH 13) seiring naiknya pH [46].

### Aplikasi Pengujian Deteksi Pangan Berboraks Menggunakan *Strip Test*

Kemampuan *strip test* UJU dalam mendeteksi boraks dalam pangan diuji pada bakso yang sengaja ditambahkan boraks dengan konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Pengujian tidak hanya dilakukan dengan mengaplikasikan *strip test* UJU, tetapi juga dibandingkan dengan Kertas Tumerik. Kertas Tumerik ialah kertas saring yang mengandung kurkumin karena telah direndam dalam larutan kunyit [47]. Kurkumin mampu berubah warna menjadi kuning pada kondisi asam serta menjadi merah kecoklatan pada kondisi basa [48]. Kertas Tumerik dipilih sebagai pembanding karena memiliki batas deteksi dalam menguji boraks hingga 5 ppm [49].

*Strip test* UJU terbukti mampu mendeteksi boraks yang terkandung pada produk pangan dari konsentrasi 2% hingga 0,5% (Tabel 3). *Strip test* UJU dan Kertas Tumerik tidak menampilkan perubahan warna pada sampel bakso tanpa penambahan boraks (0%). Namun, perubahan warna menjadi biru pada *strip test* UJU mulai tampak pada bakso dengan penambahan boraks konsentrasi 0,5% dan menjadi semakin pekat seiring bertambahnya konsentrasi boraks. Begitu pula pada Kertas Tumerik yang menampilkan perubahan warna menjadi kuning tua hingga kecoklatan seiring

bertambahnya konsentrasi boraks. Warna Biru yang tampak pada tiap *strip test* UJU berbeda-beda dan mengalami penurunan kepekatan. Hal ini dikarenakan kemampuan *strip test* yang semakin berkurang seiring rendahnya konsentrasi boraks.

Tabel 3. Aplikasi *Strip Test* UJU pada Sampel Bakso Berboraks

Konsentrasi Boraks	Alat Uji	
	Strip Test UJU	Kertas Tumerik
0%		
0,5%		
1%		
1,5%		
2%		

*Strip test* UJU dan Kertas Tumerik diaplikasikan untuk uji boraks pada produk pangan yang dijual secara bebas. Tiga dari delapan sampel yang telah diuji terbukti positif mengandung boraks (Tabel 4). Sampel cilok 1, cilok 2, bakso 1, bakso 2 dan bakso 3 tidak memberikan perubahan warna pada *strip test* UJU maupun Kertas Tumerik. Hal ini menandakan sampel tidak memiliki kandungan boraks yang dapat bereaksi dengan antosianin maupun kurkumin. Sampel gendar lontong, kerupuk 1 dan kerupuk 2 memberikan perubahan warna menjadi biru yang sangat pekat pada *strip test* UJU serta merah kecoklatan pada Kertas Tumerik. Hal ini menandakan sampel memiliki kandungan boraks yang bereaksi pada antosianin maupun kurkumin hingga memberikan perubahan warna [14], [50].

Tabel 4. Uji Lapangan *Strip Test* UJU pada Produk Pangan

Sampel	Strip Test UJU	Kertas Tumerik	Hasil Pengujian
Cilok 1			Negatif
Cilok 2			Negatif
Bakso 1			Negatif
Bakso 2			Negatif
Bakso 3			Negatif

Sampel	Strip Test UJU	Kertas Tumerik	Hasil Pengujian
Gendar Lontong			Positif
Kerupuk 1			Positif
Kerupuk 2			Positif

### KESIMPULAN

Berdasarkan kemampuan daya serap dan sensitivitasnya, kertas saring biasa dibandingkan jenis kertas lainnya terbukti paling optimal untuk digunakan sebagai bahan pembuatan *strip test* dengan antosianin UJU sebagai indikator warna. Berdasarkan uji aplikasi, *strip test* dari UJU yang menggunakan kertas saring biasa terbukti dapat digunakan sebagai alat uji boraks pada produk pangan dengan batas deteksi hingga 0,5%. *Strip test* uji boraks yang dihasilkan dari penelitian ini mampu mendeteksi keberadaan boraks pada produk pangan gendar lontong dan kerupuk.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Diponegoro yang telah mendanai penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

### REFERENSI

- [1] H. Lei, J. Zhao, M. Xiaoxuan, H. Li and D. Fan, "Antibacterial Dual Network Hydrogels for Sensing and Human Health Monitoring," *Advanced Healthcare Material*, pp. 1-12, 2021.
- [2] E. Melani and N. N. A. P. Nandika, "Uji Kualitatif Kandungan Boraks pada Makanan Bakso yang Beredar di Pasar Cijerah Kota Bandung," *Jurnal Informasi Kesehatan*, vol. 5, no. 1, pp. 39-51, 2021.
- [3] A. Wulandari and F. Nuraini, "Hasil Uji Penggunaan Boraks dan Formalin pada Makanan Olahan," *Jurnal Info Kesehatan*, vol. 10, no. 1, pp. 279-288, 2020.
- [4] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/Men.Kes/per/IX/88 tentang Bahan Tambahan Pangan," Departemen Kesehatan, Jakarta, 1988.

- [5] Badan Pengawas Obat dan Makanan, "Peraturan Kepala Nomor 7 Tahun 2018 tentang Bahan Tambahan Pangan yang Tidak Diizinkan dalam Makanan," BPOM, Jakarta, 2018.
- [6] A. Aseptinova, D. Afriansyah and M. Astrianin, "Penyuluhan Bahan Makanan yang Mengandung Boraks di Kelurahan Kebun Bunga Kota Palembang," *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, vol. 2, no. 1, pp. 56-67, 2017.
- [7] A. Nurlailia, L. Sulistyorini and S. I. Puspikawati, "Analisis Kualitatif Kandungan Boraks pada Makanan di Wilayah Kota Banyuwangi," *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, vol. 39, no. 1, pp. 74-87, 2021.
- [8] L. R. Sefrina, W. H. Cahyati and I. Zainafree, "Studi Deskriptif Bahan Tambahan Kimia Berbahaya pada Jajanan Anak Sekolah Dasar di Kecamatan Pedurungan Kota Semarang," *Health Science Growth Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 85-97, 2017.
- [9] A. Purwanti, D. Lestari and S. Salbiah, "Identifikasi Boraks dan Formalin pada Mie Basah dalam Soto Mie," *The Journal of Medical Laboratory*, vol. 11, no. 1, pp. 63-70, 2023.
- [10] A. Purwanti, B. Mujianto and R. Fajrunni'mah, "Identifikasi Boraks pada Roti Murah di Warung Kelurahan Jatirahayu Pondok Melati Bekasi," *Ahmar Metastasis Health Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 8-15, 2022.
- [11] R. T. Hastuti and Y. D. Rusita, "Deteksi Sederhana Boraks dan Formalin pada Makanan Jajanan Anak dengan Bunga Terompet Ingi (*Ruellia tuberosa*)," *Jurnal Empathy*, vol. 1, no. 1, pp. 85-95, 2020.
- [12] S. F. Sammulia, N. Suharti and H. C. R. Guk-Guk, "Deteksi Rhodamin B pada Saus serta Cemaran Boraks dan Bakteri *Salmonella* sp. pada Cilok Jajanan Sekolah Dasar Kota Batam," *Jurnal Farmasi Indonesia*, vol. 16, no. 2, pp. 286-295, 2019.
- [13] T. Do, R. Thanc-Nguyen, H. Lam and T. Dang-Bao, "Plant-derived Anthocyanin Extract for Qualitative Test of food Additives and Preservatives," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1711, no. 1, pp. 1-6, 2020.
- [14] S. Sulistyawati and W. Wiyati, "Pembuatan Testkit Boraks dalam Upaya Efisiensi Penggunaan Bahan dan Alat Laboratorium," *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, vol. 2, no. 2, pp. 58-63, 2020.
- [15] H. Nurhasnawati, S. Sukarni and F. Handayani, "Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.)," *Jurnal Ilmiah Manuntung*, vol. 3, no. 1, pp. 91-95, 2017.
- [16] M. I. Shaik, M. F. Azhari and N. M. Sarbon, "Gelatin-based Film as A Color Indicator in Food-spoilage Observation: A Review," *Journal Food MDPI*, vol. 11, no. 23, pp. 1-22, 2022.
- [17] N. Nuhman and A. E. Wilujeng, "Pemanfaatan Ekstrak Antosianin dari Bahan Alamn untuk Identifikasi Formalin pada Tahu Putih," *Jurnal Sains*, vol. 7, no. 14, pp. 8-15, 2017.
- [18] S. W. Pratiwi and A. A. Priyani, "Pengaruh Pelarut dalam Berbagai pH pada Penentuan Kadar Total Antosianin dari Ubi Jalar Ungu dengan Metode pH Diferensial Spektrofotometri," *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, vol. 4, no. 1, pp. 89-96, 2019.
- [19] G. D. Ticoalu, Y. Yuniarta and J. M. Maligan, "Pemanfaatan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) sebagai Minuman Berantosianin dengan Proses Hidrolisis Enzimatis," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 4, no. 1, pp. 46-55, 2016.
- [20] N. M. D. Suryadnyani, A. D. Ananto and R. F. Deccati, "Pembuatan Paper Kit Tet Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) untuk Identifikasi Formalin pada Makanan," *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, vol. 2, no. 2, pp. 118-124, 2021.
- [21] L. A. Pradela-Filho, W. B. Veloso, I. V. S. Arantes, J. L. M. Gongoni, D. M. de Farias, D. A. G. Araujo and T. R. L. C. Paixao, "Paper-based Analytical Devices for Point-of-need Applications," *Microchimia Acta*, vol. 190, no. 179, pp. 1-23, 2023.
- [22] H. R. Bria, M. A. U. Leba and A. M. Kopon, "Penggunaan Ekstrak Umbi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai Indikator Asam-Basa Alami," *Jurnal Beta Kimia*, vol. 1, no. 2, pp. 35-41, 2021.
- [23] N. Sharma, T. Barstis and B. Giri, "Advances in Paper-analytical Methods for Pharmaceutical Analysis," *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 111, no. 1, pp. 46-56, 2018.
- [24] R. Setyawati and I. Daryanti, "Identifikasi Boraks Menggunakan Ekstrak Ubi Jalar," *Jurnal Syntax Transformation*, vol. 1, no. 5, pp. 162-165, 2020.
- [25] A. Yulianingtyas and B. Kusmartono, "Optimasi Volume Pelarut dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.)," *Jurnal Teknik*

- Kimia*, vol. 10, no. 2, pp. 58-64, 2016.
- [26] M. Verdiana, I. W. R. Widarta and I. D. G. M. Permana, "Pengaruh Jenis Pelarut pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.)," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, vol. 7, no. 4, pp. 213-222, 2018.
- [27] G. Pasaribu, T. K. Waluyo and L. Efiyanti, "Sintesis dan Karakterisasi Borneol dari apinena Getah Pinus (*Pinus merkusii* Jungh. & de Vriede)," *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, vol. 39, no. 1, pp. 74-87, 2021.
- [28] N. Rochyani, M. R. Akbar and Y. Randi, "Pembuatan Media Uji Formalin dan Boraks Menggunakan Zat Antosinain dengan Pelarut Etanol 70%," *Jurnal Redoks*, vol. 2, no. 1, pp. 28-35, 2017.
- [29] L. A. Putri, A. Wiraningtyas, M. Perkasa and R. Ruslan, "Ekstraksi Zat Warna dari Daun Jati Muda dan Aplikasinya sebagai Kertas Indikator Asam-Basa," *Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, vol. 3, no. 1, pp. 32-37, 2020.
- [30] J. George and S. N. Sabapathi, "Cellulose Nanocrystals: Synthesis, Functional Properties, and Applications," *Nanotechnology, Science and Application*, vol. 8, no. 1, pp. 45-54, 2015.
- [31] J. C. Vieira, A. D. Mendes, A. M. Carta, E. Galli, P. T. Fiadeiro and P. C. Ana, "Impact of Embossing on Liquid Absorption of Toilet Tissue Papers," *Bio Resources*, vol. 15, no. 2, pp. 3888-3898, 2020.
- [32] S. C. Khotimah, "Pemanfaatan Ekstrak Pucuk Daun Jati sebagai Indikator Asam Basa Alternatif Berupa Kertas Berdasarkan Pengaruh Variasi Jenis Pelarut dan Jenis Kertas," Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2018.
- [33] "Searching Color by Image," [Online]. Available: [www.ginifab.com/feeds/pms/color\\_picker\\_from\\_image.id.php](http://www.ginifab.com/feeds/pms/color_picker_from_image.id.php). [Accessed 19 September 2023].
- [34] A. Nur and A. Artati, "Identifikasi Kandungan Boraks pada Bakso di Kabupaten Bukukumba," *Jurnal Kesehatan Panrita Husada*, vol. 4, no. 1, pp. 1-10, 2019.
- [35] D. Muada, W. Maarisit, H. Hariyadi and V. I. Paat, "Identifikasi Kandungan Boraks ( $H_3BO_3$ ) pada Bakso yang Dijual di Kota Tomohon," *The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, vol. 2, no. 1, pp. 16-21, 2019.
- [36] E. Pelita and I. Nazar, "Pembuatan Kertas Indikator Asam-Basa dari Kulit Buah Pisang dan Naga," *Majalah Ilmiah Teknologi Industri*, vol. 15, no. 2, pp. 57-64, 2018.
- [37] K. A. Wardhana, S. Saepulloh and R. Biantoro, "Pemanfaatan Lumpur Primer Industri Kertas sebagai Absorben," *Jurnal Selulosa*, vol. 8, no. 1, pp. 9-20, 2018.
- [38] D. Desmagrini, A. Awitdrus, E. Taer and R. Farma, "Sintesis Elektroda Karbon Aktif dari Biji Kurma dengan Variasi Pemisah untuk Aplikasi Sel Superkapasitor," *Jurnal Aceh Physics Society*, vol. 10, no. 2, pp. 53-59, 2021.
- [39] A. E. Novitasari and Z. A. Barik, "Pemanfaatan Ekstrak Antosianin dari Bunga Kembang Sepaty (*Hibiscus-rosa sinensis* L.) sebagai Indikator untuk Identifikasi Boraks," *Jurnal Sains*, vol. 8, no. 16, pp. 8-15, 2018.
- [40] Instrumentacion Cientifica Tecnica, "Catalogue Whatman," 2018. [Online]. Available: [www.ictsl.net/plaintext/assets/whatman2009en.pdf](http://www.ictsl.net/plaintext/assets/whatman2009en.pdf). [Accessed 2 November 2023].
- [41] S. Sopiah, S. Sari and N. Windayani, "Development of Paper Indicator from Sambang Colok (*Aerba sanguinolenta*) Plant Extract," in *3rd Annual Applied Science and Engineering Conference*, 2018.
- [42] D. Asrita, "Efisiensi Penggunaan Gelas Filter dan Kertas Saring pada Metode Weende terhadap Nilai Serat Kasar pada Rumput Lapangan," *Jurnal Embrio*, vol. 14, no. 2, pp. 70-77, 2022.
- [43] T. S. Atmojo, E. Mahardika and M. Rosyadi, "Rancang Bangun Pendeteksian Asam dan Basa Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Teknik*, vol. 6, no. 2, pp. 54-61, 2017.
- [44] N. K. Esati and K. D. Cahyadi, "Uji Kualitatif Boraks dengan Indikator Alami serta Analisis Kuantitatifnya secara Spektrofotometri UV-Vis," *Jurnal Farmasetis*, vol. 12, no. 4, pp. 373-382, 2023.
- [45] A. N. Sari and A. Tazkiya, "Analisis Kandungan Boraks pada Jajanan Siomay di Pinggir Jalan Kecamatan Syiah Kuala dan Kecamatan Darussalam, Aceh," *Ar-Raniry Chemistry Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 24-29, 2022.
- [46] C. Chen, C. Lian, M. Chen and P. Chiang, "Stability and Quality of Anthocyanin in Purple Sweet Potato Extracts," *Journal of Foods MDPI*, vol. 8, no. 393, pp. 1-13, 2019.
- [47] J. M. Safitri, G. A. R. Tiwow, S. D. Untu and J. W. Kanter, "Identifikasi Boraks pada Mie Basah yang Beredar di Supermarket dan Pasar Tradisional di Kota Bitung," *The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, vol. 2, no. 1, pp. 36-42, 2019.

- [48] L. K. Muharrami, "Analisis Kualitatif Kandungan Boraks pada Krupuk Puli di Kecamatan Kamal," *Jurnal Pena Sains*, vol. 2, no. 2, pp. 120-124, 2015.
- [49] C. Rahma and Y. Hidjrawan, "Qualitative Identification of Borax Content in Meatball Snacks Using Turmeric Paper and Shallot Extract," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 9, no. 1, pp. 56-63, 2021.
- [50] H. Nasution, M. Alfayed, H. Helvina, F. Siti, R. Ulfa and A. Mardhatila, "Analisa Kadar Formalin dan Boraks pada Tahu dari Produsen Tahu di Lima (5) Kecamatan di Kota Pekanbaru," *Jurnal Photon*, vol. 8, no. 2, pp. 37-44, 2018.