

**PEMBUATAN TES KIT MENGGUNAKAN EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH RURUHI (*Syzygium polycephalum* (Miq.) Merr. & L.M Perry) SEBAGAI PENDETEKSI PENGAWET BORAKS PADA MAKANAN OLAHAN**

**Wa Ode Sitti Zubaydah<sup>1</sup> Ririn Andriani<sup>2</sup> Muh Handoyo Sahumena<sup>3</sup> Irnawati<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Farmasi Universitas Halu Oleo Kendari

woszubaydah@gmail.com<sup>1</sup>ririnandriani16.ra@gmail.com<sup>2</sup>handoyosahumena@gmail.com<sup>3</sup>

irnawati.ichang@yahoo.com<sup>4</sup>

**Abstrak**

Salah satu jenis bahan pengawet yang banyak disalahgunakan sebagai pengawet dalam makanan yaitu boraks. Penambahan boraks bertujuan untuk memberikan tekstur padat, meningkatkan kekenyalan, dan memberikan rasa gurih serta bersifat tahan lama terutama makanan yang mengandung pati. Sementara kontaminasi boraks dalam jumlah yang besar dapat menyebabkan keracunan pada manusia. Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan alat analisis dalam bentuk tes kit yang mudah digunakan untuk mendeteksi kadar boraks yang ada pada makanan olahan. Penelitian ini didasari oleh pembentukan warna kompleks antara boraks dan antosianin. Tanaman yang mengandung antosianin salah satunya adalah ruruhi (*Syzygium polycephalum* (Miq.) Merr. & L.M Perry). Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi termodifikasi menggunakan pelarut etanol 96% yang mengandung HCl 1%. Analisis reaksi warna dilakukan dengan mencampurkan ekstrak dengan boraks konsentrasi 5000 ppm hasil menunjukkan adanya perubahan warna yaitu ungu. Penentuan  $\lambda_{max}$  ekstrak dilakukan untuk melihat pergeseran panjang gelombang ekstrak sebelum dan sesudah penambahan boraks hasil menunjukkan adanya pergeseran ke arah lebih tinggi yaitu dari 528 menjadi 620 nm. Komparator warna dibuat dalam bentuk larutan kit maupun paper test kit hasil menunjukkan perubahan warna pada larutan kit setelah penambahan boraks konsentrasi 2000, 4000, 6000, 8000 dan 10.000 ppm menjadi ungu hingga ungu pekat pada konsentrasi  $\geq 6000$  ppm, pada paper test kit menunjukkan perubahan warna ungu pada konsentrasi 2000 hingga 10.000 ppm. Metode ini dilakukan validasi mencakup linearitas, akurasi, presisi, LOD dan LOQ, hasil validasi menunjukkan linearitas yang baik dengan nilai  $r = 0,997$ , %recovery 95,16 – 99,53 % menunjukkan perolehan kembali yang sesuai standar, %RSD = 0,2616 % dinyatakan sangat teliti karena  $\leq 1$  %. Aplikasi tes kit ini juga dilakukan pada 3 sampel makanan olahan yang dipilih secara acak dan menunjukkan hasil 2 positif mengandung boraks. Disimpulkan bahwa metode tes kit ini dapat digunakan sebagai pendeteksi boraks dalam makanan olahan secara kualitatif.

**Kata Kunci :** Boraks, antosianin, buah ruruhi, *Syzygium polycephalum* (Miq.) Merr. & L.M Perry), paper test kit.

**Abstract**

One of the types of preservative that which was a lot of misuse as preservative in food was borax. The additions of borax aimed to give a concentrated texture, increased elasticity, and gave a savory taste also durable especially in food that contained starch. Whilst the contamination of borax in more quantities could cause poisoned towards human. The aim of this research was improving the analysis tool in Test Kit that easily to be used in case to detect the level of borax that used in processed food. This research based on the complex color formation between borax and anthocyanin. One of the plants that contained the anthocyanin was Ruruhi (*Syzygium Polycephalum* (Miq.) Merr. & L.M Perry). The production of its extract was doing with modified maceration method, that using 96% solvent ethanol that contained 1% HCl. Analysis color reaction was doing with blending the extract with 5000 ppm borax concentrate. The result showed that there was color alteration to violet. The determination of  $\lambda_{max}$  extract was doing to see a shift of wavelength extract before and after adding the borax, the result showed there was a shift towards higher from 528 became 620 nm. Color comparator was made in kit solvent form and paper test kit. The result showed a color alteration solvent kit after adding 2000, 4000, 6000, 8000, and 10.000 borax concentrated became purple to deep purple in  $\geq 6000$  ppm concentrated, in paper test kit showed purple color alteration in 2000 to 10.000 ppm concentrated. this method was doing a validation included linearity, accuracy, precision, LOD and LOQ, the result of validation showed well linearity with percentage  $r = 0,997$ , recovery 95,16 – 99,53% showed regain that corresponded to standardize, %RSD = 0,2616% stated that it was very thorough because  $\leq 1$ %. This application of test kit also has been doing in 3 samples of processed food hat randomly chosen and showed the result 2 contained borax positively. It has concluded that this test kit method could use as a borax detector tool in processed food qualitatively.

**Key word:** Borax, Anthocyanin, Ruruhi, *Syzygium polycephalum* (Miq.) Merr. & L.M Perry), Paper test kit.

## PENDAHULUAN

Produk olahan makanan dan minuman merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan masyarakat pada umumnya. Pada produk olahan, selain zat gizi yang ada dalam makanan dan minuman, juga banyak mengandung bahan tambahan makanan seperti pengawet, pemanis, pewarna, penyedap rasa, antioksidan dan lainnya. Penambahan bahan tambahan makanan merupakan upaya yang dilakukan sedemikian rupa oleh pedagang makanan sehingga makanan dan minuman dapat disukai oleh konsumen serta dapat menarik minat pembeli.

Salah satu jenis bahan tambahan pangan (BTP) adalah pengawet. Peranan BTP khususnya pengawet menjadi semakin penting sejalan dengan kemajuan teknologi produksi bahan tambahan pangan sintesis. Namun, penggunaan bahan tambahan pangan dalam proses produksi pangan perlu diwaspadai bersama, baik oleh produsen maupun oleh konsumen, karena maraknya bahan tambahan non-pangan yang didapatkan dimakanan olahan. Salah satu jenis bahan pengawet non-pangan yang banyak disalahgunakan sebagai pengawet dalam makanan dan berdampak negatif bagi kesehatan tubuh yaitu boraks<sup>1</sup>. Menurut BPOM, di Kota Kendari tahun 2016 dari hasil tes uji laboratorium ditemukan adanya beberapa pengusaha makanan jajanan tahu dan bakso yang menggunakan bahan pengawet boraks, walaupun presentase kejadian khususnya di Kota Kendari cukup rendah, namun jika tidak diantisipasi lebih lanjut maka akan menyebabkan faktor resiko yang cukup besar<sup>2</sup>.

Boraks atau asam borat biasanya digunakan untuk bahan pembuat deterjen dan antiseptik<sup>3</sup>. Penambahan boraks bertujuan untuk memberikan tekstur padat, meningkatkan kekenyalan, kerenyahan, dan memberikan rasa gurih serta bersifat tahan lama terutama pada makanan yang mengandung pati<sup>4</sup>. Sementara kontaminasi boraks dalam jumlah yang besar di dalam makanan menyebabkan keracunan pada manusia<sup>5</sup>. Efek yang sangat berbahaya jika mengkonsumsi boraks dalam jangka panjang diantaranya depresi sirkular, sianosis, kejang hingga koma. Pemerintah melarang penggunaan boraks per Juli 1979 dan dikuatkan melalui Permenkes Nomor 033 Tahun 2012<sup>2</sup>. Bila sering mengkonsumsi makanan yang mengandung boraks secara terus menerus dalam jangka waktu yang cukup lama, di dalam tubuh akan tersimpan secara akumulatif yang akhirnya dapat bersifat karsinogenik. 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<sup>6</sup>.

Analisis boraks dapat dilakukan dengan menggunakan metode uji nyala api, titrasi volumetrik maupun spektrofotometri, dimana masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan<sup>1</sup>. Berbagai pengembangan metode analisis boraks yang cepat, murah dan aman sudah banyak dilakukan, salah satunya yaitu secara kualitatif dengan menggunakan kertas saring berwarna. Penelitian serupa dilakukan dengan menggunakan ekstrak air umbi ubi jalar ungu yang mengandung antosianin, digunakan sebagai indikator alami untuk mendeteksi adanya boraks<sup>7</sup>.

Antosianin adalah pigmen yang masuk dalam kelas flavonoid yang berperan dalam munculnya warna merah, biru dan ungu pada banyak bunga dan buah. Antosianin berpotensi sebagai pewarna alami dan sebagai antioksidan<sup>8</sup>. Tanaman yang mengandung antosianin salah satunya adalah ruruhi (*Syzygium polycephalum* (Miq.) Merr. & L.M Perry). Bagian kulit buah ruruhi (*Syzygium polycephalum* (Miq.) Merr. & L.M Perry) banyak mengandung antosianin, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami yang dapat menggantikan bahan pewarna sintetik serta berkhasiat sebagai antioksidan<sup>9</sup>. Pemanfaatan buah lokal yaitu ruruhi (*Syzygium polycephalum* Merr.) yang mengandung antosianin sebagai pendeteksi boraks dalam bentuk tes kit dilakukan dalam penelitian ini. Proses interaksi didasari oleh kemampuan antosianin bereaksi dengan boraks membentuk senyawa berwarna. Penelitian ini diharapkan sebagai referensi baru dalam pengembangan analisis boraks dengan cara cepat, mudah, dan aman.

## METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah ruruhi (*Syzygium polycephalum* (Miq.) Merr. & L.M Perry), Boraks / Natrium Tetraborat dekahidrat ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ), aquadest (teknis), etanol 96 % (p.a.), HCl pekat (p.a.), kertas saring *whatman* no. 42, kertas saring, tisu, aluminium foil, sampel makanan olahan (bakso). Sedangkan alat yang digunakan yaitu batang pengaduk, pisau *stainless*, blender (*Miyako*®), tabung reaksi (*pyrex*®), gelas ukur (*pyrex*®), tabung *appendorf*, gelas kimia (*pyrex*®), labu ukur (*pyrex*®), erlenmeyer (*pyrex*®), toples kaca, pH meter (*jenway*®),

timbangan digital (*precisa*<sup>®</sup>), *magnetic stirrer*, corong (*pyrex*<sup>®</sup>), pipet tetes, pipet volum, botol coklat, vial, *hot plate* (*Stuart*<sup>®</sup>), alat sentrifugasi, seperangkat *rotary vacum evaporator* (*Buchi Rotavapor R-210*), dan Spektrofotometer UV-Vis (*Perkim Elmer*<sup>®</sup>).

Buah ruruhi yang digunakan adalah buah ruruhi yang sudah masak dengan warna merah gelap. Buah ruruhi yang telah siap, dicuci hingga bersih, dipisahkan kulit buah dari daging dan bijinya. Kulit buah ditimbang sebanyak 200 g, setelah ditimbang kulit buah lalu diblender, kemudian dimasukkan kedalam gelas kimia untuk dimaserasi 3 x 1 jam dengan pelarut etanol 96% sebanyak 360 mL dengan penambahan HCl 1% sebanyak 40 mL ( 9 : 1) menggunakan *magnetic stirrer*. Setelah dimaserasi diambil filtratnya, kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator*, menjadi ekstrak cair etanol kulit buah ruruhi (*Syzygium polycephalum* Merr.)<sup>9</sup>

Larutan boraks 100.000 ppm dibuat dengan cara menimbang 1 gram boraks, lalu dimasukkan ke dalam labu takar kemudian ditambahkan akuades sebanyak 100 ml, dikocok hingga homogen (Konsentrasi 100.000 ppm). Dari larutan ini, lalu dilakukan pengenceran untuk mendapatkan larutan boraks dengan konsentrasi 5000 ppm untuk dilakukan analisis warna. Analisis warna dilakukan dengan memasukkan 1 mL ekstrak etanol kulit buah ruruhi dalam tabung reaksi, dan ditambahkan 2 mL larutan boraks 5000 ppm, diamati perubahan warna dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 380 - 800 nm<sup>1</sup>.

Pembuatan komparator warna dilakukan dengan membuat larutan boraks dengan seri konsentrasi 2000, 4000, 6000, 8000, dan 10.000 ppm. Disiapkan 5 buah tabung reaksi dan masing-masing ditambahkan dengan 1 mL larutan ekstrak etanol buah ruruhi, lalu ditambahkan masing-masing 2 mL larutan boraks konsentrasi 2000, 4000, 6000, 8000, dan 10.000 ppm hingga terjadi perubahan warna. Warna kompleks setiap konsentrasi yang diperoleh difoto untuk dibuat deret warnanya sesuai dengan urutan konsentrasi boraks. Setelah itu larutan dengan konsentrasi 2000, 4000, 6000, 8000, dan 10.000 ppm diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang didapatkan. Kemudian buat kurva standar yang menyatakan hubungan antara konsentrasi (ppm) vs absorbansi (A)<sup>10</sup>.

Validasi metode dilakukan dengan menguji linearitas, batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ), akurasi, dan presisi. Uji linieritas dilakukan setelah pembuatan kurva kalibrasi standar boraks dan didapatkan persamaan garis regresi. Selanjutnya, diperoleh Koefisien korelasi (r)

dari kurva standar yang menyatakan hubungan antara konsentrasi (ppm) vs absorbansi (A). Regresi linear pada kurva kalibrasi dinyatakan dengan persamaan  $y = ax + b$ . Batas deteksi dan batas kuantitasi dihitung secara statistik melalui persamaan regresi linier dari kurva baku. Perhitungan tersebut dilakukan dengan cara memasukkan serapan larutan baku hasil pengukuran ke dalam persamaan regresi linier yang diperoleh. Uji akurasi dilakukan dengan metode simulasi dengan mengaplikasikan kit yang telah dibuat untuk mendeteksi konsentrasi boraks dalam bakso yang ditambahkan boraks. Boraks yang ditambahkan dalam sampel adonan bakso yaitu memiliki konsentrasi 4000 ppm, 8000 ppm dan 10.000 ppm (masing-masing dibuat triplo). Adonan bakso simulasi ditimbang sebanyak 10 gram, dan ditambahkan boraks yang telah dikonversi dari ppm ke bentuk massa yaitu untuk 4000 ppm boraks sebesar 40 mg boraks serbuk, 8000 ppm sebesar 80 mg boraks serbuk, dan 10.000 ppm sebesar 100 mg boraks serbuk. Setelah penambahan boraks, masing-masing adonan direbus hingga berbentuk bakso (bakso simulasi). Bakso simulasi yang telah jadi dipotong-potong dan dimasukkan dalam lumpang alu, lalu ditambahkan akuades dan digerus. Selanjutnya dimasukkan dalam tabung sentrifugasi. Sentrifugasi dilakukan sebanyak 3 kali pemutaran dengan kecepatan 2500 rpm selama 10 menit kemudian disaring menggunakan kertas saring<sup>11</sup>. Supernatan bening yang diperoleh dimasukkan dalam tabung reaksi sebanyak 2 mL dan ditambahkan 1 mL kit kemudian hasil yang diperoleh diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Uji presisi dilakukan dengan cara sebanyak 2 mL larutan boraks 10.000 ppm dimasukkan ke dalam tabung reaksi, setelah itu ditambahkan 1 mL larutan kit. Diamati perubahan warna dan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis (diulang sebanyak 10 kali). Dihitung nilai standar deviasi dan relatif standar deviasi dari data yang didapatkan.

Pembuatan Komparator Warna dalam bentuk *Paper test kit* dilakukan dengan cara kertas saring *whatman* No. 42 ukuran 1 x 5 cm disiapkan sebanyak 10 lembar dan direndam kedalam larutan hasil ekstraksi kulit buah ruruhi selama 1 jam sampai pigmen warna terserap pada kertas saring. Setelah itu kertas saring diletakkan pada nampan dan dikeringkan pada suhu ruang. Kertas saring ini kemudian disebut kertas saring berwarna (*paper test kit*)<sup>1</sup>. *Paper test kit* yang telah dibuat ditetaskan larutan stok boraks dengan konsentrasi 2000 ppm,

4000 ppm, 6000 ppm, 8000 ppm dan 10.000 ppm dan diamati perubahan warnanya.

Selanjutnya dilakukan uji aplikasi metode test kit pada sampel makanan olahan. Sampel makanan olahan yang digunakan yaitu 3 jenis bakso yang dipilih secara acak dan diperoleh dari sekitaran pasar wilayah Mandonga serta bakso simulasi yang dibuat dengan menambahkan boraks konsentrasi 10.000 ppm sebagai kontrol positif dan bakso simulasi tanpa boraks sebagai kontrol negatif. Sampel bakso yang telah diperoleh masing-masing ditimbang 10 gram ditambahkan 10 mL akuades diblender hingga halus. Larutan tersebut dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi. Sentrifugasi dilakukan sebanyak 3 kali pemutaran dengan kecepatan 2500 rpm selama 10 menit kemudian disaring menggunakan kertas saring. Larutan sampel yang telah dipreparasi diteteskan pada *paper test kit*, lalu diamati perubahan warna yang terjadi. Diulangi pada sampel lainnya. Selanjutnya larutan sampel makanan diambil sebanyak 2 mL dan ditambahkan larutan kit sebanyak 1 mL diamati perubahan warna dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi termodifikasi, bertujuan agar waktu yang digunakan lebih singkat dibandingkan maserasi konvensional. Degradasi antosianin salah satunya terjadi selama ekstraksi yang dipengaruhi oleh pH, suhu, cahaya dan oksigen sehingga dengan proses ekstraksi yang lebih singkat dapat meminimalkan proses degradasi antosianin akibat-akibat faktor-faktor tersebut. Selain itu, pengadukan yang terus-menerus pada maserasi termodifikasi dapat menambah efektifitas dari proses ekstraksi. Pada maserasi tiap jam dilakukan penggantian pelarut, tujuan dilakukan tiga kali penggantian pelarut karena pada saat ketiga kali penggantian pelarut sudah menunjukkan warna yang bening hal ini menunjukkan bahwa semua senyawa metabolit sudah tertarik<sup>12</sup>.

Etanol digunakan sebagai pelarut karena bersifat universal dapat melarutkan senyawa yang bersifat polar, semi polar maupun non polar. Hal ini terjadi karena etanol memiliki gugus hidroksil sebagai gugus polar dan gugus hidrokarbon sebagai gugus non polar serta dapat menghasilkan rendemen yang tinggi. Disamping itu, etanol merupakan pelarut dengan daya ekstraktif terbesar untuk semua bahan alam berbobot molekul rendah seperti alkaloid, saponin dan flavonoid<sup>13</sup>.

Ekstraksi buah ruruhi menggunakan pelarut etanol dengan pengasam HCl 1% karena senyawa

antosianin stabil dan memberikan warna merah pada pH asam. Antosianin merupakan senyawa fenolik yang labil dan mudah rusak akibat pemanasan, sehingga berakibat pada penurunan bioaktivitasnya, pengaruh suhu tersebut menjadi tidak signifikan dengan penambahan HCl pada pelarut yang digunakan untuk ekstraksi karena pengaruh HCl lebih besar daripada pengaruh suhu. Selain itu, HCl 1% menunjukkan jenis pengasam paling efektif karena dapat mendenaturasi membran sel tanaman dan melarutkan senyawa antosianin keluar dari sel<sup>14</sup>.

Filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary vacum evaporator* pada suhu 50°C. Suhu tinggi dapat menyebabkan kerusakan struktur antosianin, sehingga proses evaporasi harus dilakukan pada suhu 50-60°C. Ekstrak cair yang diperoleh berwarna merah terang, dan berbau khas. Ekstrak cair tersebut disimpan dalam botol yang gelap dan dilapisi aluminium foil dalam lemari pendingin yang bertujuan untuk menjaga stabilitas antosianin yang sangat mudah terdegradasi<sup>12</sup>.

Penentuan panjang gelombang dari ekstrak etanol kulit buah ruruhi dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran dilakukan pada 450 – 600 nm dan diperoleh panjang gelombang maksimum 528 nm. Panjang gelombang yang diperoleh menunjukkan panjang gelombang khas dari senyawa antosianin. Panjang gelombang 520 nm merupakan panjang gelombang maksimum dari sianidin-3-glukosida yang merupakan jenis antosianin yang jumlahnya paling melimpah di alam<sup>9</sup>.

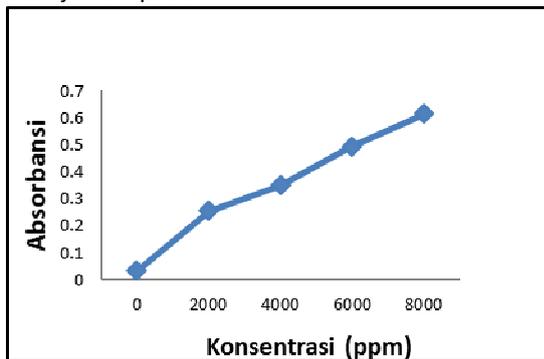
Analisis reaksi warna antara boraks dan ruruhi dilakukan dengan mencampurkan ekstrak etanol kulit buah ruruhi ke dalam larutan boraks. Pada konsentrasi boraks di bawah 6000 ppm tidak terjadi perubahan warna. Namun pada konsentrasi 6000 ppm, terjadi perubahan warna, yakni dari merah menjadi ungu. Warna ungu yang dihasilkan adalah pembentukan kompleks antosianin dan boraks.

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang 380-800 nm<sup>1</sup>, sehingga diperoleh panjang gelombang maksimum campuran boraks dengan ekstrak ruruhi yaitu 620 nm dengan absorbansi 0,410. Terdapat pergeseran puncak panjang gelombang ke arah panjang gelombang yang lebih tinggi (batokromik) dan intensitas meningkat yaitu dari panjang gelombang ekstrak etanol ruruhi tanpa boraks 528 nm menjadi 620 nm. Hal ini disebabkan adanya penambahan boraks yang berinteraksi dengan antosianin<sup>1</sup>. Larutan komparator warna pada berbagai konsentrasi dapat dilihat pada



Gambar 1. Komparator warna pada konsentrasi 2000-10.000 ppm

Berdasarkan gambar 1, dapat diketahui bahwa intensitas warna berubah yakni semakin meningkat konsentrasi larutan boraks yang diberikan maka intensitas warna berubah menjadi ungu hingga pekat. Pada konsentrasi 2000 ppm masih belum ada perubahan warna. Perubahan warna terjadi pada variasi konsentrasi larutan boraks 6000 ppm dan semakin pekat pada konsentrasi 8000 dan 10.000 ppm. Selanjutnya dari larutan komparator warna ini digunakan untuk membuat kurva standar hubungan antara konsentrasi larutan boraks dan absorbansi, seperti ditunjukkan pada



Gambar 2. Kurva Baku Larutan Ekstrak Ruruhi-Boraks pada Panjang Gelombang 620 nm.

Persamaan regresi yang diperoleh dari kurva baku tersebut yaitu  $y = 0,000062x + 0,118$  dengan nilai  $r$  yaitu 0,997. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang mendekati 1 menyatakan hubungan yang linear antara konsentrasi dengan serapan yang dihasilkan, dengan kata lain peningkatan nilai serapan analit berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasinya yang sesuai dengan kriteria penerimaan koefisien korelasi ( $r$ ) yang baik yaitu  $r \geq 0,997^{15}$ .

Berdasarkan persamaan regresi linear ekstrak kulit buah ruruhi dengan boraks pada rentang konsentrasi 2000–10.000 ppm diperoleh nilai LOD sebesar 604,48 ppm dan nilai LOQ sebesar 2014,95 ppm. Nilai LOD menunjukkan bahwa pada konsentrasi 604,48 ppm merupakan

konsentrasi terendah dari larutan baku yang masih dapat terdeteksi oleh spektrofotometer UV-Vis, semakin rendah nilai LOD maka sensitifitas suatu alat dalam mendeteksi analit semakin baik, sedangkan nilai LOQ menunjukkan bahwa pada konsentrasi terendah dari larutan baku yang masih dapat dikuantifikasi melalui persamaan regresi yang diperoleh<sup>15</sup>.

Dari hasil perhitungan diperoleh % RSD yang digunakan sebagai indikator presisi sebesar 0,2616 %. Nilai yang diperoleh menunjukkan tingkat ketelitiannya sangat tinggi karena nilai %RSD  $\leq 1$  %<sup>16</sup>. Nilai %RSD dibawah 1 % hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketelitian dari metode yang digunakan sangat baik karena memenuhi kriteria uji, sehingga metode ini mempunyai keterulangan yang baik.

Uji perolehan kembali ini dilakukan dengan penambahan boraks pada matriks dengan masing-masing konsentrasi 10000 ppm, 8000 ppm, dan 4000 ppm. Berdasarkan hasil perhitungan nilai perolehan kembali yang terdapat pada lampiran 6 diperoleh rata-rata % perolehan kembali dari ketiga konsentrasi adalah 97,79 % , 99,53 %, dan 95,16 %. Hasil menunjukkan bahwa % perolehan kembali sesuai dengan standar yang ditetapkan yaitu untuk kisaran konsentrasi  $>0,1$  % atau  $> 1000$  ppm yaitu 95- 105 %<sup>17</sup>.

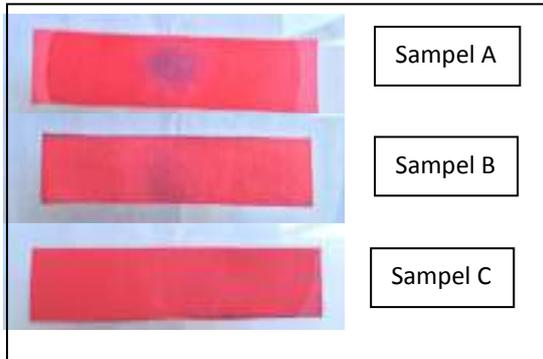
*Paper test kit* yang telah dipreparasi ditetaskan dengan larutan boraks konsentrasi 2000 – 10.000 ppm sebanyak 2 mL. Perubahan warna yang terjadi berupa warna ungu. Semakin tinggi konsentrasi boraks yang ditetaskan, warna ungu yang terbentuk semakin pekat. Komparator warna dalam bentuk *paper test kit* ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Komparator Warna Dalam Bentuk Paper Test Kit

Aplikasi metode *paper test kit* ini dilakukan pada sampel makanan olahan (bakso). Sampel makanan olahan diperoleh dari tiga pedagang bakso yang dipilih secara acak (Sampel A, B, dan C). Bakso simulasi yang dibuat dengan menambahkan boraks konsentrasi 10.000 ppm digunakan sebagai kontrol positif dan bakso simulasi tanpa boraks sebagai kontrol negatif.

Dari pengujian pada paper test kit, diperoleh hasil bahwa sampel yaitu A dan B positif mengandung boraks dimana ditandai adanya perubahan warna pada paper test kit yaitu warna ungu. Sedangkan sampel C tidak terjadi perubahan warna apapun yakni sesuai dengan kontrol negatif yang digunakan yaitu bakso simulasi tanpa boraks.



Gambar 4. Aplikasi Paper Test Kit dalam Analisis Boraks pada Sampel Makanan Olahan

Pada sampel makanan yang telah diamati dengan menggunakan *paper test kit*, selanjutnya dilakukan pengukuran secara kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hal ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi boraks yang terdapat pada sampel makanan olahan. Hasil uji kualitatif menggunakan *paper test kit* dan uji kuantitatif sampel secara spektrofotometri UV-Vis dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Aplikasi Paper Test Kit Pada Makanan Olahan.

No	Sampel	Hasil pada Paper Test Kit	Pengukuran Spektrofotometer UV-Vis
1	Sampel A	Terjadi perubahan warna (+)	2596,77 ppm
2	Sampel B	Terjadi perubahan warna (+)	1387,1 ppm
3	Sampel C	Tidak terjadi perubahan warna	0
4	Kontrol positif	Terjadi perubahan warna (+)	9790,32 ppm
5	Kontrol negatif	Tidak terjadi perubahan warna	0

Pengujian sampel olahan makanan secara kualitatif menggunakan *paper test kit* menunjukkan perubahan warna dari merah menjadi ungu dimana hal ini menunjukkan adanya kandungan boraks pada sampel tersebut. Pengukuran secara

kuantitatif menunjukkan adanya kandungan boraks dalam sampel A dan sampel B dengan konsentrasi 2596,77 ppm dan 1387,1 ppm.

Pada sampel C pengukuran menggunakan *paper test kit* ini tidak terjadi perubahan warna namun belum bisa dipastikan bahwa sampel mutlak tidak mengandung boraks, kemungkinan yang terjadi adalah limit deteksi dari paper test kit yang tidak bisa mendeteksi boraks pada konsentrasi dibawah 1000 ppm. Pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada sampel C menunjukkan absorbansi sebesar 0,050. Hal ini menunjukkan serapan diatas kontrol negatif, sehingga hal inilah yang kemungkinan bisa menunjukkan adanya kandungan boraks pada sampel C yang tidak bisa dideteksi karena konsentrasinya dibawah 1000 ppm.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak etanol kulit buah ruruhi (*Syzygium polycephalum* (Miq.) Merr. & L.M Perry) dapat dibuat dalam bentuk tes kit sebagai pendeteksi boraks. Perubahan warna yang terbentuk yakni warna ungu hingga ungu pekat pada *paper test kit*. Tes Kit dari ekstrak etanol kulit buah ruruhi dapat digunakan sebagai pendeteksi boraks dalam makanan olahan secara kualitatif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Oktiarni D., Siti N.K., Morina A., Nesbah, Eka A. 2016. Pengaruh Boraks, Asam Dan Basa Terhadap Pergeseran Panjang Gelombang Ekstrak Air Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* Linn.). Jurnal Gradient. 12(2) : 1187-1191
- Badan POM RI. 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2013 Tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet (akses tanggal 8 Januari 2020)
- Tubagus I., Gayatri C., Fatimawali. 2013. Identifikasi Dan Penetapan Kadar Boraks Dalam Bakso Jajanan Di Kota Manado. Jurnal Ilmiah Farmasi. 2(4) : 142-148
- Hartati F.K. 2017. Analisis Boraks Secara Cepat, Mudah Dan Murah Pada Kerupuk. Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri. 2(1) : 33-37
- Astuti E.D., Widagdo S.N. 2017. Kemampuan Reagen Curcumax Mendeteksi Boraks dalam Bakso yang Direbus. Jurnal Sain Veteriner. 35(1): 42-48
- 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. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
7. Sari I.P. 2014. Studi Pemanfaatan Ekstrak Umbi Ubi Jalar Ungu (*Impomoea Batatas L. Poir*) Sebagai Indikator Pendeteksi Boraks. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Bengkulu. Bengkulu. Skripsi.
  8. Samber L. N., Haryono S., Budhi P. 2013. Karakteristik Antosianin Sebagai Pewarna Alami. FKIP UNS. Prosiding Seminar Nasional X Pendidikan Biologi.
  9. Irnawati, Wa O.S.Z., Arifa A.R. 2017. Anthocyanin Total And Antioxidant Activity Of Ruruhi (*Syzygium Polycephalum Merr.*) Fruits. Jurnal Ilmiah Farmasi. 6(3) : 169-175
  10. Triastuti E., Fatimawali, Runtuwene M.R.J. 2013. Analisis Boraks pada Tahu yang Diproduksi di Kota Manado. Jurnal Ilmiah Farmasi. 01(2) : 69-74
  11. Rahman K.R.D., Anggi A, Diar H. 2016. Pengembangan Metode Preparasi Sampel Siomay dalam Analisis Natrium Tetraborat, Prosiding Seminar. 2(2) : 293-299
  12. Harborne J. B. 2005. Encyclopedia of Food and Colour Additive. CRC Press Inc. New York.
  13. Djamal R. 2012. Prinsip-Prinsip Dasar Isolasi dan Identifikasi. Universitas Baiturrahman. Padang.
  14. Hambali M. Febrilia M. Fitriadi N. 2014. Ekstraksi Antosianin Dari Ubi Jalar Dengan Variasi Konsentrasi Solven, dan Lama Waktu Ekstraksi. Teknik Kimia. 2(2) : 25-35
  15. Gandjar I. G., Rohman A. 2007. Kimia Farmasi Analisis. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
  16. Sumardi. 2003. Tinjauan Umum Validasi Metode Analisis. Pusat Penelitian Kimia, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
  17. Harmita. 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3) : 117-135