

Pembuatan Alat Uji Carik Selofan untuk Analisis Boraks dan Formalin

Making Strip Test of Cellophane for Analysis Borax and Formaldehyde

¹Siti Hardianti, ²Anggi Arumsari, ³Diar Herawati Effendi

^{1,2,3}*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

email: ¹sitihardiantifar93@gmail.com, ²anggiarumsari@yahoo.com, ³diarmunawar@gmail.com

Abstract. Abuse of borax and formaldehyde are still high making needs to be made strip test equipment that is easy to use. The purpose of this study is to produce a method of analysis with test strips that are sensitive and easily. Strip test made from a cellophane membrane is impregnated with curcumin reagent for analysis of borax and chromatropic reagents for analysis of formalin. The results showed the cellophane strip test gives a positive result in the solution of the analyte formaldehyde and borax to the limit of detection in a single solution of borax is 350 ppm, in a single solution of formaldehyde that is 6 ppm, and a solution of a mixture of borax and formaldehyde has a detection limit of 400 ppm and 7 ppm.

Keywords: Borax, Formaldehyde, Cellophane, Strip test.

Abstrak. Penyalahgunaan boraks dan formalin yang masih tinggi membuat perlu dibuat alat uji carik yang mudah digunakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan metode analisis dengan uji carik yang sensitif dan mudah. Alat uji carik dibuat dari membran selofan yang diimpregnasikan dengan pereaksi kurkumin untuk analisis boraks dan pereaksi kromatropat untuk analisis formalin. Hasil penelitian menunjukkan alat uji carik selofan ini memberikan hasil positif pada larutan analit formalin dan boraks dengan batas deteksi pada larutan tunggal boraks yaitu 350 ppm, pada larutan tunggal formalin yaitu 6 ppm, dan larutan campuran boraks dan formalin masing – masing memiliki batas deteksi 400 ppm dan 7 ppm.

Kata Kunci: Boraks, Formalin, Selofan, Uji carik

A. Pendahuluan

Pangan jajanan sudah menjadi makanan khas masyarakat Indonesia dengan beragam rasa dan variasi jenis. Sehingga membuat para produsen pangan jajanan berlomba untuk membuat produk yang menarik baik dari segi rasa, tekstur, dan penampilan. Oleh karena itu, para produsen pangan jajanan harus menambahkan bahan tambahan pangan untuk membuat produknya lebih menarik.

Tingkat penjualan dan permintaan produk jajanan yang tinggi membuat celah bagi para produsen untuk berbuat curang demi mendapatkan keuntungan yang besar. Para produsen curang tersebut biasanya menambahkan bahan tambahan pangan yang dilarang ke dalam produk pangan jajanan. Bahan tambahan pangan yang dilarang yang digunakan produsen yaitu Boraks dan Formalin. Seperti yang diketahui, boraks dan formalin memiliki efek negatif bagi tubuh selain memiliki efek samping merugikan yang secara langsung dirasakan seperti mual, diare, pusing, dan sakit tenggorokan. Telah dilaporkan efek samping yang bersifat akumulasi yaitu efek karsinogenik dan berakhir pada kematian.

Dengan masih banyaknya penggunaan boraks dan formalin dalam pangan jajanan, maka perlu adanya antisipasi atau penanganan dini untuk mendeteksi adanya boraks dan formalin dalam makanan tanpa perlu adanya alat khusus seperti dilaboratorium dan instrumen khusus. Metode alternative yang dapat digunakan yaitu dengan alat uji carik atau *test kit*. Namun, alat uji carik dan *test kit* yang sudah beredar dimasyarakat tidak ekonomis; selain dari harga yang relatif mahal, alat uji carik atau *test kit* yang ada hanya dapat mendeteksi satu analit sehingga jika menginginkan mendeteksi lebih dari satu analit maka harus menggunakan alat uji carik atau *test kit* yang berbeda sesuai dengan analit yang diinginkan. Oleh karenanya diperlukan suatu alat uji carik yang dapat mendeteksi beberapa analit. Pada penelitian ini telah dicoba dikembangkan alat uji carik yang berbahan dasar dari selofan, yang dapat mendeteksi dua macam analit yaitu formalin dengan boraks, selofan diimpregnasikan ke dalam pereaksi kurkumin untuk mendeteksi boraks, selanjutnya dilakukan penambahan pereaksi kromatropat untuk mendeteksi formalin dengan mekanisme mendeteksi formalin yang terjerap dalam selofan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: bagaimana pengaruh pereaksi kurkumin dan pereaksi kromatropat dalam alat uji carik selofan dalam mendeteksi analit boraks dan formalin. Dan bagaimana batas deteksi dari alat uji carik selofan ini terhadap analit borak dan formalin. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Untuk mendapatkan alat uji carik yang mudah digunakan.
2. Untuk mengetahui batas deteksi dari alat uji carik selofan terhadap analit boraks dan formalin.

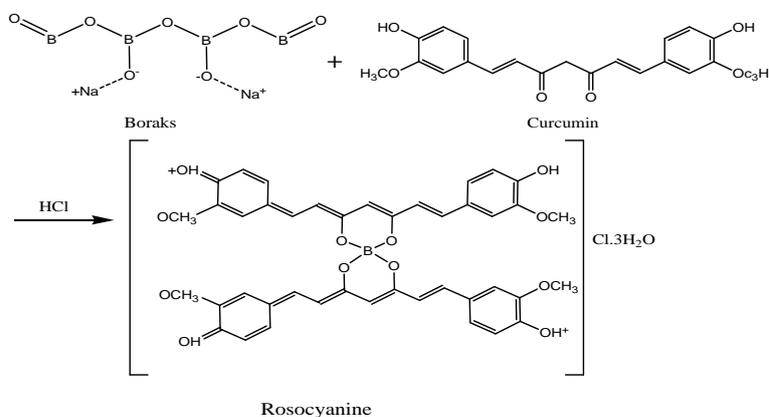
B. Landasan Teori

Berdasarkan Permenkes no. 1168/Menkes/Per/X/1999 tentang bahan tambahan pangan terlarang yang diantaranya Boraks dan Formalin. Kedua bahan ini memiliki daya kelarutan yang baik yaitu mudah larut dalam air (Depkes RI, 1995) dan memiliki daya antibakteri yang sangat tinggi (Marliana, 2008) sehingga dalam fungsi sebenarnya kedua bahan ini sering digunakan di bidang industri non pangan. Namun dengan karakteristik tersebut membuat celah untuk para produsen yang curang untuk menggunakan Boraks dan Formalin kedalam makanan dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan serta memberikan kualitas yang baik bagi produknya.

Efek samping yang ditimbulkan dari boraks berjalan lama karena waktu paruh borak yang lama didalam tubuh sehingga resiko akumulasi sangat besar meskipun yang digunakan dalam jumlah sedikit. Gejala akut keracunan boraks ditandai dengan rasa mual, muntah, kejang perut dan efek yang semakin parah yaitu terjadi kerusakan ginjal bahkan kematian (Hadad L.M, 1990).

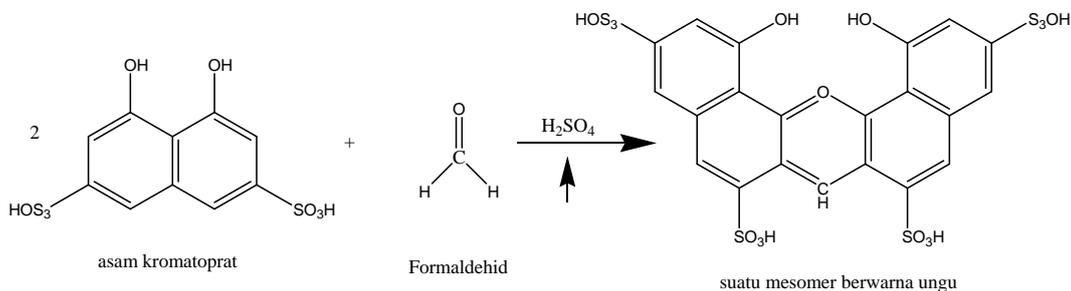
Sedangkan efek yang ditimbulkan pada formalin yaitu dalam kadar tinggi akan menyebabkan iritasi lambung, alergi, muntah, diare, dapat menyebabkan kanker, serta terjadinya perubahan fungsi sel atau jaringan karena sifat mutageniknya dan dapat menekan fungsi sel sehingga menyebabkan kematian sel (Cahyadi,2009).

Identifikasi Boraks dan Formalin secara kualitatif dapat digunakan dengan prinsip kolorimetri yaitu dengan adanya perubahan warna. Untuk identifikasi boraks digunakan kurkumin, dimana adanya asam kuat akan merubah natrium tetraborat menjadi asam borat yang akan bereaksi dengan kurkumin membentuk senyawa kompleks khelat merah rososianin (Raisani, 2009). Berikut Reaksi pembentukan senyawa rososianin :



Gambar 1. Reaksi Pembentukan Senyawa Rososianin

Sedangkan untuk identifikasi Formalin digunakan pereaksi kromatropat dengan prinsip adanya kondensasi senyawa fenol dari asam kromatropat dengan formalin membentuk senyawa berwarna violet *dibenzoxanthyllium* (Salim,2007). Berikut reaksi pembentukan senyawa kompleks violet dari reaksi formalin dan asam kromatropat :



Gambar 2. Reaksi Pembentukan Senyawa Kompleks Violet dari Reaksi Formalin dan Asam Kromatropat

Alat uji carik (*strip test*) merupakan pengembangan dari *test kit* ke dalam media kertas atau media berpori yang diserapi dengan pereaksi dengan tujuan untuk meningkatkan sensitifitas pengujian dan memudahkan pengaplikasian deteksi yang cepat dan penyimpanan yang praktis (Marliana, 2008).

Selofan suatu membran tipis, transparan, hasil regenerasi dari selulosa. Selofan memiliki sifat hidrofilik namun tidak larut dalam air hal ini dikarenakan dari sifat kristalinitasnya dan ikatan antar molekul hidrogen dengan gugus hidroksi. Selofan memiliki daya pengembangan dalam air mencapai kesetimbangan selama 2 jam (Laity et al, 2000). Dan selofan ini memiliki sifat anisotropik dan sifat dielektrik yang baik, setiap lembar tidak berpori tetapi memiliki banyak kapiler yang selama pengembangan akan terisi dengan larutan (Evans, 1964).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil pengujian alat uji carik selofan pada analit boraks dan formalin

Berikut hasil pengujian alat uji carik selofan yang dilakukan pada larutan analit boraks dan formalin yang mana dilakukan secara dua tahap yaitu tahap pertama pencelupan alat uji carik langsung pada analit dimana jika hasil itu berubah warna dari warna uji carik selofan yang kuning menjadi merah maka hasil uji menunjukkan positif. dan tahap kedua penetesan pereaksi kromatropat pada analit, yang bertujuan untuk mendeteksi adanya formalin. Dengan ditunjukkan perubahan warna pada alat uji carik selofan menjadi warna ungu. Hasil dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian kontrol positif alat uji carik selofan

| Tahapan pengujian | Larutan Boraks (Tunggal) | Larutan Formalin (Tunggal) | Larutan Boraks dan Formalin (Campuran) |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|--|
| Tahap I | Merah kecoklatan | Kuning | Merah kecoklatan |
| Tahap II | Merah oranye | Ungu Kehitaman | Ungu Kehijauan |

Tabel 2. Hasil pengujian kontrol negatif alat uji carik selofan

| Tahapan Pengujian | Aquadestilata |
|-------------------|---------------|
| Tahap I | Kuning |
| Tahap II | Kuning |

Dari hasil pengujian alat uji carik selofan pada analit menunjukkan kemampuan mendeteksi analit boraks dan formalin yang sensitif serta dapat mendeteksi secara selektif. Dan dapat mendeteksi analit dalam keadaan tunggal maupun campuran kedua analit. Dilihat dari hasil alat uji carik selofan yang diujikan dengan sampel kedua larutan analit boraks dan formalin tersebut yang berubah sesuai dengan prinsip reaksi yang terbentuk dalam alat uji carik selofan ini. Sehingga dapat disimpulkan baik dalam keadaan tunggal maupun keadaan campuran alat uji carik selofan ini akan tetap bereaksi pada masing – masing analit.

Selain pengujian kontrol positif dan negatif dilakukan parameter validasi yaitu uji batas deteksi. Hal ini dilakukan untuk melihat kualitas dari performa alat uji carik selofan ini dengan parameter batas deteksi. Dikarenakan alat uji carik selofan ini merupakan metode analisis yang non instrumen, maka prosedur yang dilakukan untuk batas deteksi ini yaitu dengan mereaksikan alat uji carik selofan pada analit boraks dan formalin yang dimulai dari konsentrasi tertinggi sampai terendah dan ditentukan pada konsentrasi berapa alat uji carik selofan ini masih bisa mendeteksi analit boraks dan formalin. Berikut adalah hasil dari uji parameter validasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Hasil uji batas deteksi alat uji carik selofan

| Senyawa analit diuji | Batas deteksi |
|--|-------------------|
| Larutan Formalin (Tunggal) | 6 ppm |
| Larutan Natrium tetraborat (Tunggal) | 350 ppm |
| Larutan Formalin dan Natrium tetraborat (Campuran) | 7 ppm dan 400 ppm |

Dari tabel diatas untuk hasil pada uji batas deteksi dengan keadaan analit tunggal dan campuran tidak sama. Hal ini dikarenakan kemungkinan adanya pengaruh antara kedua analit ketika dicampurkan sehingga menurunkan sensitifitas namun penurunan tidak menurun signifikan dan masih dapat dikatakan nilai sensitifitas dari alat uji carik selofan ini baik karena alat uji carik selofan masih dapat bereaksi dan mendeteksi pada satuan konsentrasi ppm (*part per million*).

Pada penelitian ini, dilakukan juga pengujian uji kontrol positif dan kontrol negatif terhadap sampel yang memiliki matriks dan matriks yang digunakan yaitu matriks sampel makanan lontong. Dimana sampel lontong dibuat sebagai sampel simulasi, hal ini bertujuan untuk memastikan alat uji carik selofan ini dapat mendeteksi dengan adanya analit. Serta untuk menjadikan sampel simulasi lontong ini sebagai analogi dan perwakilan produk makanan yang sering dijumpai diperedaran menggunakan bahan tambahan yang terlarang seperti boraks dan formalin.

Dan dari hasil uji kontrol positif dan kontrol negatif memberikan hasil yang sama seperti pada sampel larutan analit. Sehingga dapat dikatakan alat uji carik selofan ini dapat mendeteksi baik pada saat analit boraks dan formalin dalam matriks.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Alat uji carik selofan ini terbukti dapat dijadikan metode alternatif untuk mendeteksi adanya boraks dan formalin dalam sampel makanan, dibuktikan dengan hasil kontrol positif pada larutan analit serta sampel simulasi.
2. Alat uji carik selofan memiliki batas deteksi pada larutan analit boraks sebesar 350 ppm, larutan analit formalin 6 ppm, larutan analit campuran formalin dan boraks masing – masing 7 ppm dan 400 ppm.
3. Alat uji carik selofan yang dihasilkan sesuai dengan harapan dan memenuhi kriteria alat uji carik yang sensitif, selektif dan mudah.

E. Saran

1. Dalam penelitian alat uji carik selofan untuk analisis boraks dan formalin ini menunjukkan hasil yang baik namun masih dapat dikembangkan kembali dengan beberapa pengujian agar alat uji carik ini dapat tervalidasi dan meningkatkan kinerja kualitas alat uji carik selofan dalam mendeteksi analit boraks dan formalin.
2. Pada pembuatan alat uji carik selofan ini perlu ada pengujian pada sampel makanan agar dapat terlihat kehandalan dari alat uji carik selofan ini dalam mendeteksi analit boraks dan formalin dengan adanya matriks makanan.

Daftar Pustaka

- Cahyadi,W.(2009). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan edisi kedua*, PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *"Farmakope Indonesia Edisi IV"*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Evans CC. (1964). *"Characterization of cellophane as an ionic barrier"*. Chemistry Research Department, U.S. Naval Ordnance Laboratory, Maryland, US.
- Haddad, L.M., Winchester,J.F. (1990). *"Borats on Clinical Management of Poisoni and Drug Overdose"*.WB Saunder Co. Philadelphia-London-Montreal – Toronto – Sydney – Tokyo.
- Laity PR, Glover PM, Godward J, McDonald PJ, Hay JN . (2000). *"Structural studies and diffusion measurements of waterswollen Cellophane"*NMRimaging.
- Maria,Pavai,dkk. (2015). *The Potential Use of Cellophane Test Strips for The Quick Determination of Food Colours*. Institute of Materials and Environment Chemistry. Hungarian.
- Marliana,H. (2008). *Optimasi Pereaksi Schreyver Menjadi Kertas Indikator untuk Identifikasi Formalin dalam Sampel*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Depok.
- Rusli, Raisani. 2009. *"Skripsi : Penetapan Kadar Boraks pada Mie Basah Yang Beredar Di Pasar Ciputat Dengan Metode Spektrofotometer UV-vis Menggunakan Pereaksi Kurkumin"*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Salim, W. (2007). *Penetapan Kadar Formaldehida dalam Asap Cair dengan Metode Spektrofotometri Visibel*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Winarno,F.G dan Rahayu,T.S (1994). *Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.