

VALIDASI DAN APLIKASI INDIKATOR STRIP UJI KUALITATIF FORMALIN BERBASIS POLI (METILMETAKRILAT)-POLISULFONAT

¹Arlina Prima Putri, ²Wisnu Madyana, ³Rafika Noviawati, ⁴Anggi Arumsari, ⁵Rully Nugraha

^{1,2,3,4,5}Program Studi Farmasi, Universitas Islam Bandung, Jl. Rangka Gading No.8 Bandung 40116
e-mail: arlina.prima.p@unisba.ac.id

Abstrak. Indikator strip merupakan suatu cara analisis kualitatif yang cepat, mudah, dan dapat digunakan oleh siapa saja. Indikator ini ditujukan untuk analisis kualitatif analit tertentu berdasarkan reaksi identifikasi spesifik yang menimbulkan perubahan warna sehingga dapat diamati secara visual dengan mata tanpa bantuan detektor tambahan. Indikator strip yang telah dikembangkan untuk uji kualitatif formalin menggunakan pereaksi spesifik yang berkerja pada suasana asam dengan batas deteksi mencapai 1 % tanpa proses pemanasan, tidak memberikan hasil positif palsu dengan pengawet jenis lain dan stabil hingga penyimpanan sampai hari ke-50. Hasil uji proporsi menunjukkan keberhasilan 96%, dan diujikan kepada 13 jenis sampel makanan. Uji konfirmasi dilakukan dengan menggunakan kit pereaksi yang telah dijual bebas.

Kata kunci: Validasi, indikator strip, formalin, polimetilmetakrilat, polisulfonat

1. Pendahuluan

Bahan tambahan pangan (BTP) digunakan dalam pangan untuk memperbaiki tekstur, rasa, warna atau mempertahankan mutu.^{1,2} Penggunaan bahan tambahan makanan dapat mengakibatkan dampak positif maupun negatif bagi masyarakat. Penyimpangan dalam penggunaannya akan membahayakan kesehatan masyarakat.³⁻⁴ Formalin memiliki kemampuan sebagai antiseptik dan disinfektan, namun penyalahgunaannya sebagai pengawet dapat memberikan efek buruk terhadap kesehatan.⁵⁻⁹

Analisis formalin umumnya dilakukan dengan instrument.⁵⁻⁹ Pengerjaannya oleh tenaga ahli sehingga masyarakat tidak dapat melakukan identifikasi formalin dengan mudah. Metode analisis kualitatif menggunakan strip adalah metode yang mudah pengaplikasiannya, mudah, cepat, dan akurat. Indikator strip berbasis poli (metilmetakrilat) dan komposit dengan polisulfon telah digunakan untuk uji kualitatif rhodamin B dan formalin pada makanan.^{10,11} Analisis dilakukan berdasarkan reaksi dari analit dengan pereaksi warna spesifik.^{8,12}

Lembaran basis disintesis dengan metode inversi vasa menggunakan pelarut dan koagulan¹³ pada dua polimer yang dipilih berdasarkan sifat fisik dan kimianya.¹⁴⁻¹⁶ PMMA yang menghasilkan lembaran yang berwarna putih dan menggunakan PS sebagai penguat ketahanan terhadap suasana pH yang kuat¹⁷.

2. Metodologi

Penelitian dilaksanakan menggunakan bahan-bahan formalin, asam kromotropat, asam sulfat, akuades, N-metil pirolidon, poli(metilmetakrilat), polisulfon, silika gel, *easy kit* formalin, dan sampel. Peralatan yang digunakan adalah neraca analitik, peralatan gelas, mortar, pengaduk magnetik, dan vakum.

Lembaran disintesis dari campuran PMMA-PS dilarutkan menggunakan NMP dan proses sintesis melalui metode inversi fase dengan air sebagai koagulan. Indikator diujikan pada kontrol positif, kontrol negatif, sampel makanan. Uji sensitifitas menggunakan pengenceran beratahapp larutan formalin, ketegaran ditentukan terhadap jenis pengawet lainnya dan hasil dikonfirmasi menggunakan *eazy kit* formalin.

3. Pembahasan

3.1 Sintesis lembaran PMMA-PS

Lembaran strip PMMA:PS disintesis dengan cara pembalikan fasa, dengan menggunakan N-metil pirolidon (NMP) sebagai pelarut dan air sebagai non-pelarut (koagulan) pada konsentrasi terbaik.¹¹ Lembaran yang telah dibentuk sesuai dengan kebutuhan ukuran 0,5 x 0,5 cm diaktivasi menggunakan pereaksi spesifik.¹¹ Lembaran kemudian ditempelkan pada kertas tebal untuk mempermudah pengguna.



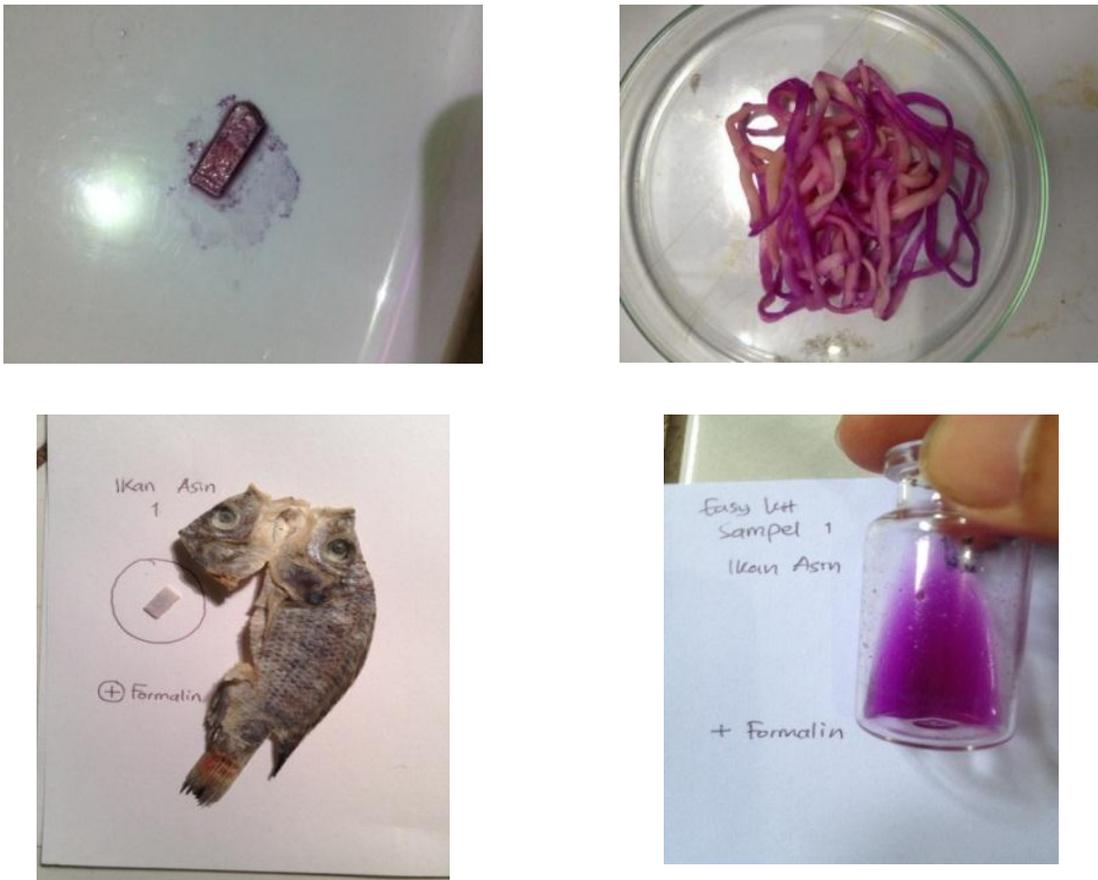
Gambar 1. Lembaran PMMA-PS

3.2 Studi Validasi

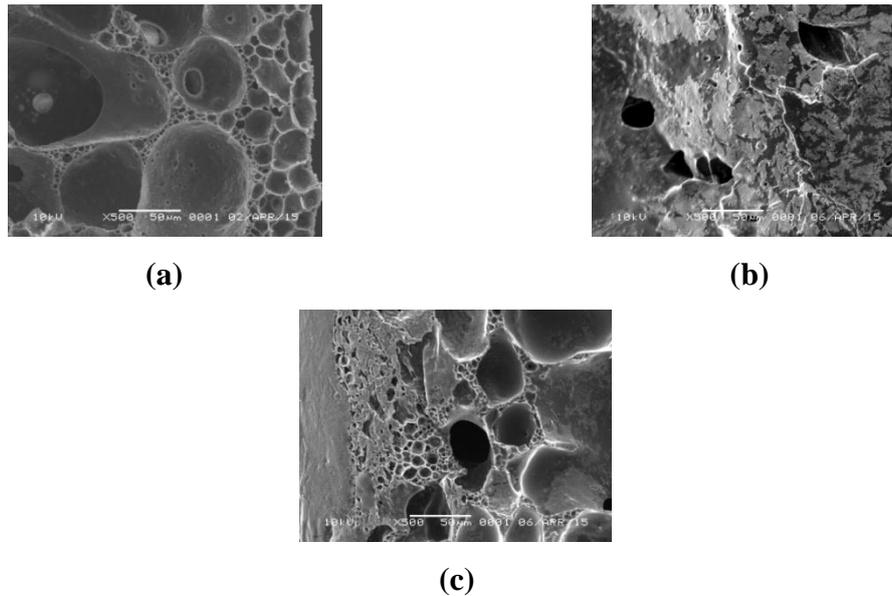
Uji sensitivitas untuk menentukan batas deteksi dari strip dilakukan menggunakan larutan formalin. Larutan yang telah diencerkan secara bertingkat kemudian diuji menggunakan indikator strip. Keberhasilan uji diamati melalui perubahan warna strip dari putih menjadi ungu. Strip indikator yang telah disintesis ini mampu mendeteksi larutan formalin konsentrasi 1% (warna ungu masih teramati oleh mata).

Indikator telah diujikan pada enam jenis pengawet dan matriks lainnya dan terbukti tidak menunjukkan reaksi yang sama dengan analit (tidak terbentuk warna ungu). Indikator juga diujikan pada kontrol positif (larutan formalin) dan kontrol negatif (akuades) dan memberikan hasil yang sesuai. Stabilitas strip diamati setelah proses aktivasi, dan disimpan pada wadah kering dan tertutup. Strip yang disimpan pada hari ke-1 sampai dengan hari ke-50 masih stabil dan memberikan perubahan warna yang sesuai.

Indikator diujikan pada tiga belas jenis sampel makanan yang diduga sering mendapat perlakuan penyalahgunaan pengawet, di antaranya ikan asin, ikan segar, mie basah, dan tahu. Lima dari sampel yang diuji ditemui positif mengandung formalin. Semua uji validasi telah dikonfirmasi menggunakan kit pereaksi yang telah beredar di pasaran. Penggunaan indikator strip pada sampel kering (ikan asin), sampel terlebih dahulu ditambahkan dengan akuades panas. Indikator diaplikasikan pada ekstrak sampel atau permukaan sampel yang telah basah.



Gambar 2. Uji Pada Sampel Mie (Atas) Dan Sampel Ikan Asin (Bawah)



Gambar 3. Hasil *Scanning Electron Microscopik* Penampang (A). Strip Sebelum Impregnasi, (B). Strip Setelah Impregnasi, Dan (C). Strip Setelah Ditambahkan Formalin

3.3 Karakterisasi indikator

Lembaran strip dikarakterisasi dengan SEM memperlihatkan perubahan pori dari lembaran sebelum dengan setelah aktivasi dan juga setelah direaksikan dengan analit.

3.4 Uji Proporsi

Uji proporsi yang dilakukan dengan menggunakan SPSS, menunjukkan 48 dari 50 strip yang diujikan menunjukkan hasil yang sesuai dengan kit pereaksi konfirmasi.

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

Lembaran indikator strip telah berhasil disintesis dan dapat dibentuk sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan. Aktivasi dilakukan menggunakan pereaksi spesifik yang mampu mendeteksi keberadaan formalin. Validasi menunjukkan bahwa indikator mempunyai batas deteksi 1%, tegar terhadap pengawet dan matrik yang diujikan dan stabil hingga hari ke-50.

4.2 Saran

Perlu dilakukan uji stabilitas dipercepat untuk mengetahui kestabilan penyimpanan dari indikator strip pada jangka waktu yang lebih lama.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Islam Bandung atas dukungan dana pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Anggrahini S. Keamanan Pangan Kaitannya dengan Penggunaan Bahan Tambahan dan Kontaminan, Pidato pengukuhan jabatan guru besar pada Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta; 2008.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Foodwacth – Sistem Keamanan Pangan Terpadu, Bahan Tambahan Ilegal Boraks, Formalin dan Rhodamin B, Badan POM dan 24 Balai POM; 2004.
- Cahyadi, W. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Edisi kedua. Jakarta: PT Bumi Aksara; 2009.
- Winarno FG, Rahayu TS. Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Kontaminan. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan; 1994.
- Heck H d'A, MC Schmitz, PB Dodd, EN Schachter, TJ Witek, T Tosun. Formaldehyde (CH₂O) Concentration in The Blood of Humans and Fischer-344 Rats Exposed to CH₂O under Controlled Conditions, J. Am. Ind. Hyg. Assoc. 1985; 46 (1) :1-3.
- Owen BA, Dudney CS, Tan EL, Easterly CE. Formaldehyde in drinking water: Comparative hazard evaluation and an approach to regulation, Regulatory toxicology and pharmacology. 1990; 11: 200–36.
- Bardana EJ, Jr. and A Montaro. Formaldehyde: an analysis of its respiratory, coetaneous, and immunological effect; 1991.
- Jendral JA et al. Formaldehyde in Alcoholic Beverages: Large Chemical Survey Using Purpald Screening Followed by Chromotropic Acid Spectrophotometry with Multivariate Curve Resolution. J. of Anal. Chem. 2011; 1-11.
- Wibowo M. Pengaruh Formalin Peroral Dosis Bertingkat Selama 12 Minggu Terhadap Gambaran Histopatologis Ginjal Tikus Wistar, Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa Program Strata-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang; 2012.
- Putri AP, Arumsari A, Nurmayanti S. Pengembangan indikator strip rhodamin b berbasis poli(metilmetakrilat) untuk pemeriksaan rhodamin b pada makanan, prosiding KNMSA 2013.
- Putri AP, Arumsari A, Maftuhah T. Pengembangan indikator strip berbasis komposit poli(metilmetakrilat)-polisulfonat untuk identifikasi formalin pada sampel makanan, prosiding SNSMA, 2014; 109-12.
- Herna JS. Pengembangan Sensor Optik Kimia untuk Penentuan Formaldehida didalam Makanan [Skripsi]. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan; 2012.
- Hadiyawarman, et al. Fabrikasi Material Nanokomposit Superkuat, Ringan dan Transparan menggunakan Metode Simple Mixing, Jurnal Nanosains & Nanoteknologi. 2008; 1 (1).
- Pinem JA, Angela R. Sintesis dan Karakterisasi Membran Hibrid PMMA/TEOT: Pengaruh Konsentrasi Polimer. Prosiding: Seminar Nasional Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, 22 Februari, Yogyakarta, B15 (1-7). (2011).

Gay Suu Y. Studies on Mechanical Properties of Poly(methylmethacrylate) and Poly(methyl methacrylate)-Modified Natural Rubber Blend [Thesis], Thesis submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science; 2008

Kesting RE. Synthetic Polymeric Membranes, John Wiley & Sons, New York.

Baker, R.W. (2004). Membrane Technology and Applications, 2nd Ed. UK; John Wiley & Sons Ltd: 1985