

DETEKSI FORMALIN DALAM TAHU DI PASAR TRADISIONAL PURWAKARTA

Nyi Mekar Saptarini¹, Yulia Wardati², dan Usep Supriatna²

¹Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran

²Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Al Ghifari

¹Jl Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor 43565

n_mekars@yahoo.com

²Jl Cisaranten Kulon 140 Bandung

yulwar@yahoo.com, usepsupriatna98@yahoo.co.id

ABSTRAK

Formalin merupakan larutan formaldehid 35-40% yang diklasifikasikan sebagai disinfektan kuat. Walaupun formalin sangat berbahaya jika terhirup, terabsorpsi melalui kulit atau termakan, tetapi formalin sering disalahgunakan sebagai pengawet makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi formalin dalam tahu di pasar tradisional Purwakarta. Tahapan dalam penelitian ini meliputi uji kualitatif dengan pereaksi asam kromotropat dan uji kuantitatif dengan metode spektrofotometer sinar tampak pada 410,2 nm setelah penambahan pereaksi Nash. Hasil menunjukkan 44,44% sampel mengandung formalin dengan kadar 5,59-12,86 ppm.

Kata Kunci: Formalin, Asam kromotropat, Pereaksi Nash, Spektrofotometri

ABSTRACT

Formalin is 35-40% formaldehyde solution which classified as strong disinfectant. Formalin is very dangerous if inhaled, absorbed through the skin or ingested, but formalin often abused as food preservative. This study is aimed to formalin detection of tofu from Purwakarta traditional market. The steps in this study consist of qualitative test with chromotropic acid reagent and quantitative test with visible spectrophotometric method at 410,2 nm in wave length after Nash reagent addition. The result showed 44.44% sample contain formalin at 5.59-12.86 ppm.

Keywords: Formalin, Chromotropic acid, Nash reagent, Spectrophotometry

PENDAHULUAN

Jenis bahan tambahan makanan yang diijinkan dan yang dilarang penggunaannya telah diatur dalam Permenkes No.1168/Menkes/Per/X/1999 yang merupakan perubahan dari Permenkes No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang

bahan tambahan makanan (Depkes, 1999). Pada kenyataannya, sering terjadi penyalahgunaan bahan tambahan makanan di masyarakat, contohnya formalin. Formalin sering disalahgunakan sebagai pengawet pada tahu, ayam, mie basah, dan ikan asin (Arifin dkk, 2005; Departemen Perindustrian RI, 2006).

Formalin merupakan larutan formaldehid 35-40% dalam air dengan metanol 10-15% sebagai stabilisator. Formaldehid sangat reaktif (Fielder *et al.*, 1981) dengan bau yang khas di udara (Loomis, 1979; Brabec, 1981). Formaldehid dapat terhirup, termakan, atau terabsorpsi melalui kulit (Griesemer *et al.*, 1982). Formaldehid bersifat iritan primer (Fielder *et al.*, 1981; Harris *et al.*, 1981). Reaksi antara gugus karbonil formaldehid dan gugus amino bebas protein pada membran mukosa menyebabkan iritasi. Gejala dan intensitas gejala yang berbeda terjadi akibat perbedaan konsentrasi formaldehid (Loomis, 1979; Harris *et al.*, 1981). Formalin menyebabkan iritasi mata, hidung, dan tenggorokan; rasa terbakar pada mata, membran mukosa, dan kulit; batuk, sulit bernapas, spasmus bronkus, udem paru-paru; dermimitis; sakit kepala; otot kaku. Mual, muntah, nyeri abdominal, diare, hipotensi, hipotermia, lesu, pusing, kejang, koma; asidosis, radang ginjal, toksisitas hati, dan karsinogenik (Solomon and Cochrane, 1984; www.osha.gov).

Tahu dibuat dari sari kacang kedelai yang digumpalkan dengan asam cuka, kalsium sulfat, atau glukon delta lakton. Satu hari setelah diproduksi tahu akan mulai rusak. Tahu merupakan bahan pangan dengan kandungan protein yang tinggi dan kadar air mencapai 85%, sehingga tahu tidak dapat bertahan lama. Kerusakan tahu ditandai dengan bau asam dan berlendir. Perendaman tahu dalam air yang diberi formalin akan membuat tahu menjadi lebih keras dan kenyal, sehingga tidak mudah hancur dan tahan terhadap mikroorganisme, sehingga awet dan dapat bertahan hingga tujuh hari (Widyaningsih dan Murtini, 2006). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai penyalahgunaan formalin dalam tahu di pasar tradisional Purwakarta.

METODE PENELITIAN

Bahan. Asam kromotropat, asam fosfat, hidrogen peroksida, amonium asetat, asam asetat, dan asetilasetat. Semua bahan merupakan *analytical grade* (Merck). Sampel tahu diambil secara acak dari tiga pasar tradisional Purwakarta yaitu Pasar Rabu, Pasar Jum'at dan Pasar Plered. Sampel yang diteliti berasal dari tiga produsen dan enam pedagang eceran.

Uji Organoleptik. Tahu yang mengandung formalin memiliki tekstur yang baik, tidak mudah hancur, kenyal jika ditekan, tidak tercium bau kacang kedelai, warna kuning cerah, dan tahan terhadap mikroorganisme (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

Uji Kualitatif. Ditimbang 100 g sampel, kemudian digerus dan diperas. Sebanyak 2 mL filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 tetes asam kromotropat, 5 tetes asam fosfat, dan 5 tetes hidrogen peroksida. Tabung dimasukkan ke dalam penangas air pada suhu 37 °C selama 30 menit. Formalin dan pereaksi asam kromo-tropat akan membentuk kompleks berwarna merah keunguan sampai ungu tua (Departemen Perindustrian, 1991).

Uji Kuantitatif. Sebanyak 100 g sampel digerus, kemudian ditambah 90 mL aquadest yang diasamkan dengan 10 mL asam fosfit 10%. Sampel didistilasi uap pada suhu 65 °C sampai tidak ada lagi formalin yang menetes di labu penampung yang berisi 10 mL aquadest. Sebanyak 1 mL destilat ditambah 1 mL aquadest dan 2 mL pereaksi Nash, kemudian dimasukkan ke dalam penangas air dengan suhu 37 °C selama 30 menit. Larutan dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur dengan spektrofotometer sinar tampak (U-1800) pada panjang gelombang maksimum formalin (Arifin dkk, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Sembilan sampel tahu yang diperoleh secara acak memiliki karakteristik seperti tahu yang mengandung formalin, yaitu memiliki tekstur yang baik, tidak mudah hancur.

kenyal jika ditekan, tidak tercium bau kacang kedelai, warna kuning cerah, dan tahan terhadap mikroorganisme (Widyaningsih, 2006). Untuk mengetahui ada tidaknya formalin dalam sampel, maka dilakukan pengujian secara kualitatif dengan menggunakan asam kromotropat.

Uji Kualitatif

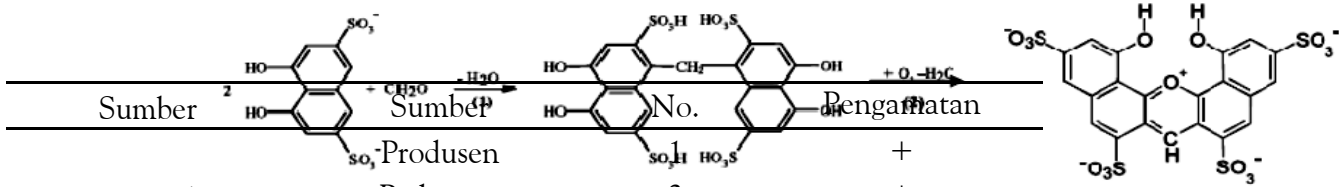
Sampel tahu yang mengandung formalin akan membentuk kompleks ber-

warna merah keunguan sampai merah ungu dengan asam kromotropat dalam suasana asam (Gambar 1), sedangkan sampel tahu yang tidak mengandung formalin akan tetap memberikan warna kuning. Intensitas warna sebanding dengan kuantitas formalin dalam sampel. Asam berfungsi sebagai dehidran dan oksidator dalam reaksi antara formalin dan asam kromotropat (Feigl, 1966; Jungreis, 1997).

Hasil pengamatan menunjukkan empat dari sembilan sampel mengandung formalin, yaitu sebanyak 44,44%, sedangkan 55,56% tidak mengandung formalin (Tabel 1).

Uji Kuantitatif

Formalin merupakan larutan yang tidak berwarna, sehingga agar dapat di-



Gambar 1. Reaksi Antara Asam Kromotropat dan Formalin

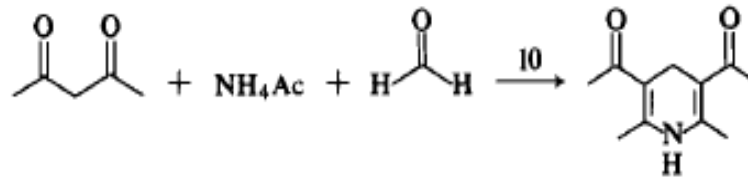
Sumber	No.	Pengamatan
Produsen		+
Pasar Rebo	2	+
Pedagang	3	-
Produsen	4	-
Pasar Jum'at	5	-
Pedagang	6	-
Produsen	7	+
Pasar Plered	8	+
Pedagang	9	-

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Formalin

Keterangan :

+ : merah keunguan

- : kuning terang



Gambar 2. Reaksi antara Formalin dan Pereaksi Nash

deteksi dengan spektrofotometer sinar tampak maka formalin harus di-reaksikan dengan senyawa tertentu agar membentuk larutan berwarna, seperti pereaksi Nash. Metode kolorimetri Nash berdasarkan pada sintesis piridin antara 2,4-pentadion, amonium asetat, dan formalin membentuk kromofor 3,5-diasetil-2,6-dihidrolutidin yang berwarna kuning terang (Gambar 2) (Belmana, 1963).

Sebelum dilakukan pengukuran formalin dalam sampel, terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum formalin karena spektrofotometer yang digunakan memiliki spesifikasi yang berbeda dengan pustaka. Panjang gelombang maksimum formalin pada spektrofotometer (U-1800) adalah 410,2 nm (Gambar 3).

Gambar 3. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum Formalin

Tabel 2. Nilai Perolehan Kembali Formalin dalam Sampel Tahu

Penambahan standar (mg/kg)	Konsentrasi diukur (mg/kg)	Perolehan kembali	Rata-rata perolehan kembali
2,00	1,98	99,00	99,83
	2,02	101,00	
	1,99	99,50	
4,00	3,97	99,25	99,50
	3,99	99,75	
	3,98	99,50	

Uji perolehan kembali digunakan untuk menguji akurasi metode analisis yang digunakan dan untuk mengetahui jumlah formalin yang hilang selama proses penetapan kadar dilakukan. Nilai perolehan kembali formalin dari sampel tahu adalah $99,67 \pm 0,64\%$. Hasil uji perolehan kembali menunjukkan bahwa metode analisis yang digunakan baik dalam ketepatan dan ketelitian (Tabel 2).

Uji kesesuaian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat digunakan

untuk analisis formalin dalam sampel tahu. Uji ini dilakukan dengan menggunakan larutan baku formalin yang diukur dengan spektrofotometer dengan lima kali pengukuran. Hasil uji kesesuaian sistem memberikan simpangan baku relatif sebesar $1,28\%$, ini menunjukkan bahwa sistem pada analisis formalin cukup tepat (Tabel 3).

Pada uji linieritas penentuan regresi dari kurva kalibrasi standar diperoleh koefisien korelasi dan diketahui kondisi spektrofotometer. Kurva kalibrasi standar

Tabel 3. Hasil Uji Kesesuaian Sistem

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Absorbansi
4,00	0,223
4,00	0,217
4,00	0,225
4,00	0,221
4,00	0,219

Tabel 4. Hasil Pengukuran Formalin Baku

Konsentrasi (ppm)	Absorban
1	0,061
2	0,112
4	0,223
8	0,453
12	0,675

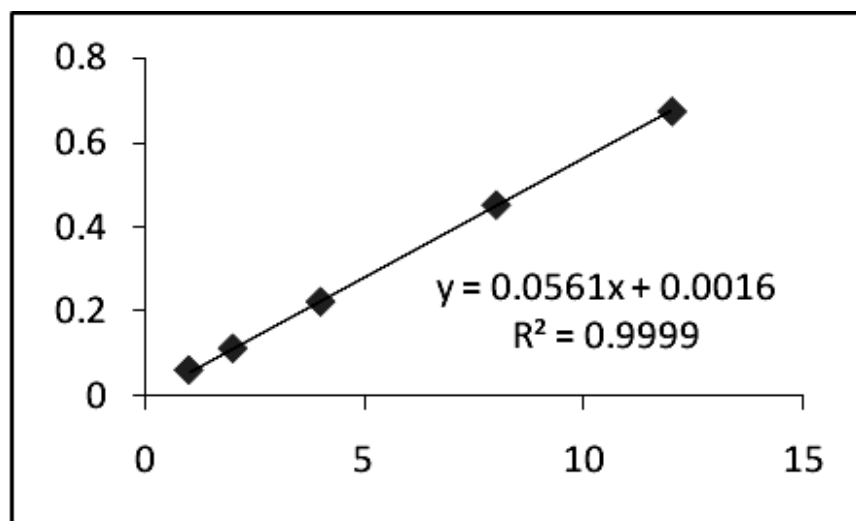
formalin dilakukan pada konsentrasi 1-12 ppm yang direaksikan dengan pereaksi Nash membentuk senyawa kompleks berwarna kuning. Intensitas warna kuning sebanding dengan jumlah formalin dalam sampel. Semakin besar konsentrasi formalin yang direaksikan, maka semakin nyata warna kuning yang teramati. Kurva kalibrasi formalin baku menghasilkan nilai korelasi sebesar 0,9999 yang menunjukkan ada hubungan linier antara konsentrasi formalin dalam sampel dengan absorban yang terukur (Tabel 4 dan Gambar 4).

Hasil Penetapan Kadar Formalin dalam Sampel

Empat sampel yang positif mengandung formalin selanjutnya dianalisis secara

kuantitatif untuk penentuan kadar formalin (Tabel 5).

BPOM menyatakan formalin bukan termasuk bahan tambahan makanan, sehingga formalin dilarang terdapat dalam makanan walaupun kadarnya sangat kecil. Hasil penelitian menunjukkan sebagian produsen dan pedagang tahu di pasar tradisional Purwakarta kurang memahami bahaya formalin bagi kesehatan sehingga masih menggunakan formalin sebagai pengawet dalam tahu. Diperlukan sosialisasi yang lebih intens untuk meningkatkan kesadaran produsen dan pedagang tahu mengenai bahaya formalin serta alternatif pengawet yang aman dan murah sebagai pengganti formalin.



Gambar 4. Kurva formalin baku

Tabel 5. Kadar Formalin dalam Sampel

No. sampel	Absorban	Konsentrasi (ppm)
1	0,648	11,52
2	0,606	10,77
7	0,723	12,86
8	0,315	5,59

SIMPULAN

Uji kualitatif dengan pereaksi asam kromotropat menunjukkan 44,44% sampel

mengandung formalin, sedangkan uji kuantitatif dengan spektrofotometer pereaksi Nash menghasilkan kadar sebesar 5,59-12,86 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin Z, Mukti TB, dan Firmansyah R. 2005. Deteksi Formalin dalam Ayam Broiler di Pasaran. Jakarta. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 1036-1039.
- Belmana S. 1963. The mechanism of the reaction of the Nash reagent. *Anal Chim Acta*. 29:120.
- Brabec M. 1981. Aldehydes and Acetal. In: Clayton GO, Clayton FE, eds. *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology*, vol. 2A. Wiley. New York. 2637-2646.
- Compton BJ and Purdy WC. 1980. The mechanism of the reaction of the Nash and the Sawicki aldehyde reagent. *Canada J Chem*. 58:2207.
- Departemen Kesehatan. 1989. Permenkes RI No.722/MenKes/Per/IX/1988 Tentang Bahan Tambahan Makanan.
- Departemen Kesehatan. 1999. Permenkes RI No.1168/MenKes/Per/X/1999.
- Departemen Perindustrian RI. 1991. Cara Uji Bahan Pengawet Makanan dan Bahan Tambahan yang Dilarang untuk Makanan. Jakarta. SII 2457-90. 23-24.
- Dwiari SR.. 2008 Teknologi Pangan. Jilid 1. Direktorat Pembinaan SMK. Jakarta. 78-79.
- Fagnani E, Melios CB, Pezza L, and Pezza HR. 2003. Chromotropic acid-/formaldehyde reaction in strongly acidic media. The role of dissolved oxygen and replacement of concentrated sulphuric acid. Elsevier Science. *Talanta*. 60:171-176.
- Feigl F. 1966. Spot Tests in Organic Analysis. Seventh ed. Amsterdam. Elsevier. 434-435.
- Fielder RJ, Soine GS, Bishop CM, Van Den Heuvel M, and Fletcher AP. 1981. Toxicity Review 2. Formaldehyde. London: HSMO. 2.
- Griesemer RA, Ulsamer AG, Arcos JC *et al*. 1982. Report of the Federal Panel on Formaldehyde. *J. Environment Health Perspect*. 43: 139-168.
- Hamdayani. 2006. Bahaya Formalin pada Makanan. Departemen Komunikasi dan Informatika. PT Astra Internasional Tbk. Makasar. 2-23.
- Harris JC, Rumack BH and Aldrich FD. 1981 Toxicology of urea formaldehyde and polyurethane foam insulations. *JAMA*. 245: 243-245.
- Jungreis E. 1997. Spot Test Analysis. 2nd ed. New York. Wiley. 125-126.
- Kartadarma E, Krisman S, dan Kurnia N. 2005. Pengembangan Metode Kolorimetri Penentuan Residu Formaldehid dalam Tahu dan Susu Menggunakan Pereaksi Asam

Kromotropat dan Perekasi Nash. *Journal ACTA Pharmaceutica Indonesia*. ISSN 0216-616x. 30: 2. 72-75.

- Loomis T. 1979. Formaldehyde Toxicity. *Arch Pathol Lab Med*. 103: 321-324.
- Occupational safety and Health Administration. 2007. Chemical Sampling Infor: Formaldehyde. <http://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH 242600.html> [18 Januari 2011]
- Solomons K and Cochrane JWC. 1984. Formaldehyde toxicity. Part I. Occupational exposure and a report of Five cases. *S Afr Med Journal*. 66: 101-102.
- Solomon K. and Cochrane JWC. 1984. Formaldehyde toxicity. Part II. Review of acute and Chonic Effects on Health. *S Afr Med Journal*. 66: 103-106.
- Van Duuren BL, Goldschmidt BM, Karz C, Langseth I, Mercado J. and Sivak A. 1958. Alpha-haloethers: a new type of alkylating carcinogen. *Arch Environ Health*. 16: 472-476.
- Weiss W, Moser RI, and Auerbach O. 1979. Lung cancer in chloromethylether workers. *Am Rev Respir Dis*. 120: 1031-1037.
- Widyaningsih TD. dan Murtini ES. 2006. Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan. Surabaya. Trubus Agrissarana. 9-10.