

ARTIKEL PENELITIAN

Identifikasi dan Penetapan Kadar Formalin pada Tahu Putih di Lima Pasar Daerah Jakarta Timur dengan Metode Spektrofotometri *Visible*

Yeshi Mayasari¹⁾, *Eny Purwanitingsih¹⁾, Nining Sugiantari¹⁾

¹⁾Prodi Analisis Farmasi dan Makanan, Fakultas Kesehatan, Universitas Mohammad Husni Thamrin, Jakarta, Indonesia

Correspondence author: Eny Purwanitingsih, ipur.eny505@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstrak

Tahu merupakan salah satu makanan sumber protein yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Kandungan protein nabati yang tinggi pada tahu dianggap dapat menggantikan protein hewani. Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) saat ini formalin banyak disalahgunakan sebagai pengawet pada produk makanan seperti tahu. Pemerintah Indonesia juga telah melarang penggunaan formalin sebagai bahan pengawet pangan sejak tahun 1982. Pemeriksaan adanya formalin pada tahu putih yang dijual di lima pasar Daerah Jakarta Timur dilakukan uji kualitatif menggunakan pereaksi asam kromatopad dan uji kuantitatif untuk menetapkan kadar. Sampel penelitian berjumlah 18 sampel dari lima pasar Daerah Jakarta Timur. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari 18 sampel tahu putih, 11 positif dan 7 negatif mengandung formalin. Hasil uji kualitatif didapatkan 4 sampel dari pasar Cibubur 100% positif (5,85 ppm), 3 sampel dari pasar Obor 100% positif (5,62 ppm), 3 sampel dari pasar Induk Kramat Jati 100% positif (25,07 ppm), 4 sampel dari pasar Ciracas 25% positif (0,44ppm). Tujuan jangka panjang adalah tidak digunakannya formalin sebagai pengawet pada tahu. Target khusus memberikan informasi kepada masyarakat tentang bahaya formalin yang digunakan sebagai pengawet. Metode penelitian menggunakan desain *direct research* selama periode Mei–Juni 2023. Target luaran dipublikasi pada jurnal terakreditasi Nasional.

Kata kunci : Tahu Putih, Formalin, Spektrofotometri *Visible*

Abstract

Tofu is a food source of protein that is widely consumed by the public. The high vegetable protein content in tofu is considered to be able to replace animal protein. According to the Food and Drug Supervisory Agency (BPOM), formalin is currently widely misused as a preservative in food products such as tofu. The Indonesian government has also banned the use of formaldehyde as a food preservative since 1982. Examination of the presence of formaldehyde in white tofu sold in five markets in the East Jakarta area was carried out qualitative tests using chromatopathic acid reagent and quantitative tests to determine levels. The research sample consisted of 18 samples from five markets in the East Jakarta area. Based on the research results, it can be concluded that of the 18 white tofu samples, 11 were positive and 7 were negative for containing formalin. Qualitative test results showed that 4 samples from the Cibubur market were 100% positive (5.85 ppm), 3 samples from the Obor market were 100% positive (5.62 ppm), 3 samples from the Kramat Jati main market were 100% positive (25.07 ppm), 4 samples from the Ciracas market were 25% positive (0.44ppm). The long-term goal is not to use formalin as a preservative in tofu. Special targets provide information to the public about the dangers of formaldehyde used as a preservative. The research method uses a direct research design during the period May–June 2023. The target output is published in a nationally accredited journal.

Keywords: White Tofu, Formalin, Visible Spectrophotometry

PENDAHULUAN

Tahu merupakan makanan yang dibuat dari dadih kedelai atau susu kedelai yang dibuat menjadi kental (*curd*) kemudian dicetak dan dipres (Rahmawati, 2013). Dalam 100 g tahu mengandung 68 g kalori, protein 7,8 g, lemak 4,6 g, karbohidrat 1,6 g, kalsium 124 g, fosfor 63 mg, besi 0,8 mg, vitamin B 0,06 mg, dan air 84,8 g (Sikanna, 2016). Tahu merupakan salah satu makanan sumber protein yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Kandungan protein nabati yang tinggi pada tahu dianggap dapat menggantikan protein hewani. Dibalik keuntungan tersebut, tahu belum tentu aman dikonsumsi secara terus-menerus. Tahu merupakan produk makanan yang rentan rusak maka tak jarang produk tahu ditambahkan pengawet seperti formalin agar lebih tahan lama (Puspitasari dan Hardijanto, 2014).

Untuk pengolahan tahu biasanya produsen menggunakan formalin sebagai pengawet agar produksinya dapat bertahan lama dan dapat disimpan jika tidak habis terjual oleh para pedagang tahu di pasaran. Tahu yang berformalin mempunyai ciri-ciri antara lain tekstur kenyal, tidak padat tetapi tidak mudah hancur, awet sampai 3 hari pada suhu kamar, tahan sampai 15 hari dalam lemari es, dan aroma menyengat bau formalin (kadar 0,5-1,0 ppm) (Sikanna, 2016). Ada beberapa alasan masih digunakannya formalin sebagai bahan tambahan untuk makanan oleh produsen atau pedagang makanan, alasan tersebut seperti harga formalin lebih murah, jumlah formalin yang digunakan lebih sedikit dari pengawet lain, mudah digunakan, waktu yang digunakan relatif singkat, mudah didapatkan. (Alsuhendra, 2013).

Formalin merupakan larutan yang tidak berwarna, memiliki bau yang menyengat, dan mengandung 37% formaldehid dalam air (Uddin dkk., 2011). Formalin tidak diperkenankan ada dalam makanan maupun minuman, karena dalam jangka panjang dapat memicu perkembangan sel-sel kanker, iritasi pada saluran pernafasan, reaksi alergi, dan luka bakar. Salah satu makanan yang sering ditambahkan formalin adalah tahu (Nelly, 2011). Formalin merupakan bahan tambahan kimia yang efisien, tetapi dilarang ditambahkan pada bahan pangan (makanan), tetapi ada kemungkinan formaldehid digunakan dalam pengawetan susu, tahu, mie, ikan asin, ikan basah, dan produk pangan lainnya (Cahyadi, 2009).

Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) saat ini formalin banyak disalah gunakan sebagai pengawet pada produk makanan seperti tahu. Pemerintah Indonesia

juga telah melarang penggunaan formalin sebagai bahan pengawet pangan sejak tahun 1982 (Safitri, 2015). Hasil pengujian Balai Besar POM di Jakarta pada November-Desember 2005 terhadap 98 sampel produk pangan yang dicurigai mengandung formalin, 56 sampel di antaranya dinyatakan positif mengandung formalin. Berbagai produk pangan itu di ambil dari sejumlah pasar tradisional dan supermarket di wilayah Jakarta. Perinciannya, dari 23 sampel mie basah, 15 sampel di antaranya tercemar formalin (65%). Sebanyak 46,3% dari 41 sampel beragam jenis tahu positif mengandung formalin. Dari 34 sampel aneka jenis ikan asin, 22 sampel di antaranya juga tercemar formalin (64,7%). (Nurainy, F. Dkk. 2008).

Metode yang digunakan untuk uji kuantitatif formalin yang terkandung dalam tahu, yaitu dengan menggunakan alat spektrofotometri visible pada panjang gelombang 400 - 600 nm. Metode ini dipilih dikarenakan dapat memberikan hasil yang akurat dan tepat, metode sederhana dan murah dibandingkan dengan metode lainnya. Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian uji kualitatif dan kuantitatif formalin pada tahu, agar dapat memberikan informasi kepada masyarakat apakah tahu yang dikonsumsi setiap hari di lima pasar daerah Jakarta Timur dipastikan aman untuk kesehatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara langsung di laboratorium dengan cara melakukan analisis kualitatif dan penetapan kadar formalin pada tahu putih dengan metode Spektrofotometri visibel yang di jual di lima pasar daerah Jakarta Timur.

Populasi dan sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh pedagang tahu putih yang ada di 5 pasar yaitu pasar Cibubur, pasar Obor, pasar Induk, pasar Ciracas dan pasar Kramat Jati. Sampel yang diuji dari masing-masing pasar diambil pedagang tahu putih secara acak dengan rumus $\sqrt{n} + 1$. Pasar Cibubur diambil 4 pedagang dari 9 pedagang, pasar Obor diambil 3 pedagang tahu putih dari 6 pedagang, pasar Induk diambil 3 pedagang dari 4 pedagang, pasar Ciracas diambil 4 pedagang dari 9 pedagang dan pasar Kramat Jati diambil 4 pedagang dari 10 pedagang.

Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan September – November 2023.

Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Kimia kampus A Universitas Mohammad Husni Thamrin

Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik pengumpulan sampel pada penelitian ini adalah random (acak), dilakukan dengan cara melakukan pemeriksaan formalin pada sampel tahu putih yang dibeli di lima pasar daerah Jakarta Timur.
2. Melakukan uji kualitatif pada sampel tahu putih yang dijual di lima pasar daerah Jakarta Timur.
3. Melakukan uji kuantitatif pada sampel yang positif mengandung formalin pada tahu putih.
4. Mengumpulkan data hasil pemeriksaan.
5. Mengolah data pemeriksaan.

Teknik Analisis Data

Data yang didapat pada sampel tahu dinyatakan dalam persen yang positif mengandung formalin. Dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Sampel positif formalin} = \frac{\Sigma \text{ sampel positif formalin}}{\Sigma \text{ seluruh sampel}} \times 100\%$$

Rumus perhitungan kadar formal dehide :

$$\text{Kadar} = \frac{C \times 3}{\text{Berat Zat}}$$

Keterangan :

C = Konsentrasi

3 = Sulingan yang ditampung

Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan yaitu Labu ukur, Gelas ukur, Erlenmeyer, Thermometer, Tabung reaksi, Kaca arloji, Spatula besi, Neraca analitik, Alumunium foil, Sarung tangan disposable, Masker, Cawan petri, Pipet volumetric, Waterbath, Spektrofotometer Visible.

Bahan yang digunakan yaitu Formalin, pereaksi Nash, larutan Carez I, larutan Carez II, Asam Fosfat 10%, Aquadestillata., CaSO₄.

Prosedur penelitian

a. Pembuatan Blangko

Dimasukkan 20 mL aquadest kedalam labu destilasi, diasamkan dengan 1 mL asam fosfat dan dihubungkan dengan alat penyuling. Disuling perlahan dan di tampung sulingan kedalam gelas ukur hingga di peroleh sulingan 3 mL. Dipipet 1 mL sulingan kedalam tabung reaksi di tambahkan 1 mL aquadest dan 2 mL pereaksi Nash. Kemudian larutan tersebut dihomogenkan dan dipanaskan dengan waterbath suhu 37°C kurang lebih 30 menit. Diukur serapan dalam kuvet dengan panjang gelombang 410 nm.

b. Larutan Baku Formalin

Dibuat larutan baku formalin 2 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm.

c. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Dipipet ± 20 mL larutan baku 2 ppm dimasukkan ke labu kjedahl, ditambahkan 10 mL aquadest dan diasamkan dengan 1 mL asam fosfat 10 %. Kemudian dihubungkan ke alat penyuling. Suling perlahan-lahan, tampung sulingan dalam gelas ukur hingga diperoleh 3 mL sulingan. Pipet 1 mL sulingan kedalam tabung reaksi tambahkan 1 mL aquadest dan 2 mL pereaksi Nash, homogenkan. Lakukan hal yang sama (point 2-4) pada larutan baku 2 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, 10 ppm, 12 ppm. Diinkubasi dalam waterbath air 37°C selama kurang lebih 30 menit. Ukur serapan larutan baku formalin dalam kuvet dengan Panjang gelombang maksimum.

d. Uji Formalin Kualitatif

Sampel tahu putih sebelumnya di haluskan dahulu menggunakan batang pengaduk, kemudian ditimbang ± 1 gram. Kemudian ditambahkan 20 mL air suling kemudian masukan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 1 mL pereaksi Carrez I, 1 mL pereaksi Carrez II kemudian dihomogenkan, saring dan diambil ± 1 mL filtrat masukan kedalam tabung reaksi. Tambahkan ± 1 mg asam kromatopat ke dalam tabung reaksi dan dihomogenkan, tambahkan ± 1 mL asam sulfat dengan hati-hati tetes demi tetes, biarkan kurang lebih 5 menit, bila positif terbentuk warna ungu.

e. Uji Formalin Kuantitatif

Sampel tahu putih dihaluskan menggunakan batang pengaduk, ditimbang kurang lebih 20 g kemudian di masukkan ke dalam labu suling, tambahkan 20 mL aquadest.

Kemudian ditambahkan dengan 1 mL asam fosfat dan dihubungkan dengan alat penyuling. Suling perlahan-lahan, tampung sulingan dalam gelas ukur diperoleh 3 mL sulingan. Dipipet 1 mL sulingan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 1 mL aquadest dan 2 mL pereaksi Nash kemudian larutan tersebut dicampur hingga homogen. Diinkubasi dalam waterbath suhu 37°C selama kurang lebih 30 menit, dan diukur serapan dalam kuvet panjang gelombang 410 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian terhadap sampel tahu putih yang dijual di lima pasar daerah Jakarta Timur dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil yang di peroleh adalah sebagai berikut :

Tabel 1

Data hasil uji kualitatif Formalin pada tahu putih

sampel	Uji kualitatif		Jumlah
	Hasil +	Hasil -	
	11 (61%)	7 (39%)	18(100%)

Tabel 2

Data hasil uji kuantitatif Formalin pada tahu putih

NO	Uji kuantitatif	
	Sampel	Kadar (ppm)
1	Pasar Cibubur 1	1,10
2	Pasar Cibubur 2	1,79
3	Pasar Cibubur 3	3,77
4	Pasar Cibubur 4	3,42
5	Pasar Obor 1	1,06
6	Pasar Obor 2	1,21
7	Pasar Obor 3	2,73
8	Pasar Induk 1	19,57

9	Pasar Induk 2	2,73
10	Pasar Induk 3	17,42
11	Pasar Ciracas 1	0,73
Kadar rata-rata		5,04

Dari data di atas dengan uji Kualitatif dan Uji Kuantitatif pada sampel tahu putih yang dijual pada 5 pasar di daerah Jakarta Timur dan 4 pasar di antaranya didapatkan hasil 11 sampel positif formalin. Dengan kadar terendah 1,79 ppm dan kadar tertinggi 3,77 ppm pada pasar Cibubur, pasar Obor dengan kadar terendah 1,06 dan kadar tertinggi 2,73, pasar Induk dengan kadar terendah 2,73 dan kadar tertinggi 19,57, pasar Ciracas hanya satu sampel saja yang positif dengan kadar 0,73. Terjadi perbedaan kadar formalin pada tahu putih yang dijual di lima pasar daerah Jakarta Timur.

Dari tabel di atas menunjukkan sampel tahu putih yang dijual pada pasar Cibubur mengandung formalin dengan persentase hasil positif 100% dan kadar rata-rata sampel tahu putih yang dijual di pasar Cibubur 5,85 ppm, pada sampel tahu putih yang dijual di pasar Obor mengandung formalin dengan persentase hasil positif 100% dan kadar rata-rata sampel tahu putih yang dijual di pasar Obor 5,62 ppm, pada sampel tahu putih yang dijual di pasar Induk mengandung formalin dengan persentase hasil positif 100% dan kadar rata-rata sampel Tahu putih yang dijual di pasar Induk 25,07 ppm, pada sampel tahu putih yang dijual di pasar Ciracas mengandung formalin dengan persentase hasil positif 25% dan kadar rata-rata sampel Tahu putih yang dijual di pasar Ciracas 0,44 ppm. Dan terjadi perbedaan kadar formalin pada tahu putih yang dijual pada 4 pasar di daerah Jakarta Timur.

Pembahasan

Terdapat banyak metode untuk mengetahui apakah suatu bahan makanan mengandung formalin atau tidak, mulai dari pengamatan secara fisik makanan. Namun pada konsentrasi rendah pengamatan secara fisik akan sukar dilakukan sehingga perlu dilakukan analisis kualitatif formalin dalam bahan makanan agar diketahui ada atau tidaknya formalin. Analisis kualitatif cenderung mudah dilakukan yaitu dengan menambahkan pereaksi tertentu ke dalam bahan makanan yang diduga mengandung formalin sehingga akan dihasilkan

perubahan warna yang khas. Uji seperti ini disebut juga spot test. Analisis kualitatif formalin dapat dilakukan dengan pereaksi KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, FeCl_3 , asam kromatofat, Schiff's, fehling, dan Schryver (Siti, dkk, 2007).

Salah satu metode analisis formalin secara spektrofotometri yang direkomendasikan oleh NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) adalah dengan menggunakan pereaksi asam kromatofat (Fagnani et al. 2003). Metode ini memiliki kelebihan yaitu mudah untuk diterapkan, namun ada resiko yang dimiliki yaitu adanya penambahan asam sulfat pekat. Asam sulfat ini berperan sebagai oksidator kuat dalam reaksi formalin dengan asam kromatofat. Fagnani et al. (2003) menyatakan bahwa penggunaan H_2SO_4 yang berpotensi berbahaya dan korosif.

Pemeriksaan formalin dilakukan secara kualitatif menggunakan asam kromatofat, sebelum di uji sampe l terlebih dahulu didestilasi dengan penambahan asam fosfat, guna untuk menarik formalin keluar dari makanan dilakukan destilasi murni berisi formalin. Adapun pereaksi lain yang digunakan untuk uji kualitatif pada penelitian ini, yaitu pereaksi Carezz 1 dan Carrezz 2. Fungsi dari pereaksi tersebut adalah untuk mengendapkan protein pada tahu putih agar larutan menjadi jernih dan mudah diamati pada saat terjadi perubahan warna. Kandungan dalam pereaksi Careez 1 adalah Potassium hexacyanoferrate (II) dan Carrez 2 (Zinc sulphate).

Untuk membuat kurva kalibrasi, dilakukan pengukuran absorbansi larutan formalin dengan berbagai konsentrasi yaitu 2; 4; 6; 8; 10 dan 12 ppm menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis. Berdasarkan hukum Lambert Beer, konsentrasi analit berbanding lurus dengan absorbansi, dimana semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula absorbansinya.

Dari uji kualitatif dengan menggunakan pereaksi Asam Kromatopat, Carrez I, Carrezz II, dan Asam Sulfat menunjukkan hasil positif formalin pada tahu putih yang di jual di pasar daerah Jakarta Timur. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil dari 5 pasar dan dari 5 pasar hanya 4 pasar yang positif mengandung formalin.

Setelah dilakukan uji kualitatif selanjutnya dilakukan uji kuantitatif untuk sampel yang didapatkan hasil positif. Adapun penambahan larutan dalam uji kuantitatif ini, yaitu menggunakan peraksi nash guna untuk menunjukkan adanya kandungan formalin pada

sampel yang ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning. Kandungan dalam pereaksi nash adalah (150g ammonium asetat, 3 mL asam asetat glacial dan 2 mL asetil aseton).

Berdasarkan data yang dapat dilihat bahwa kandungan formalin dalam sampel tahu putih yang di jual di lima pasar daerah Jakarta timur memiliki konsentrasi yang berbeda pula. Penyebab produsen tahu menggunakan formalin sebagai pengawet dikarenakan tahu mempunyai tekstur yang mudah basi dan tidak tahan lama, dengan menggunakan formalin pada tahu menyebabkan tahu tidak cepat terkena bakteri, tidak mudah busuk sehingga dapat dijual kembali. Dengan kata lain faktor ekonomis yang menyebabkan produsen menambahkan formalin pada tahu. Masih kurangnya sosialisasi dari pemerintah tentang bahaya formalin terhadap masyarakat, pengusaha dan penjual tahu. (Ritonga,2015)

SIMPULAN

Hasil pemeriksaan formalin pada 11 sampel tahu yang dijual di lima pasar daerah Jakarta timur, empat pasar di antaranya didapatkan hasil positif mengandung formalin. Hasil uji kuantitatif sampel dari pasar Cibubur mengandung formalin dengan persentase hasil positive 100%, pasar Obor mengandung formalin dengan persentase hasil positif 100%, pasar Induk mengandung formalin dengan persentase hasil positif 100%, pasar Ciracas mengandung formalin dengan persentase hasil positif 25%. Sedangkan sampel tahu dari pasar Kramat Jati tidak mengandung formalin.

REFERENSI

- Alsuhendra, Ridawati. (2013). *Bahan Toksik Dalam Makanan*. PT Remaja Rosda karya, Bandung.
- Anwar dan Ali, (2009). *Penetapan Kadar Formalin Pada Tahu Putih Di Pasar X Dengan Metode Spektrofotometri Visible*
- BBP4BKP. (2011). *Test Kit Untuk Uji Residu Formalin*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- Badan, R. P. (2006). BPOM Jakarta. *Bahan Berbahaya yang Dilarang untuk Pangan*.
- Cahyadi, W. (2008). *Analisis dan Aspek Kesehatan: Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta (ID): Bumi Aksara.
- Gandjar, I.G dan Rohman, A (2007). *Kimia Farmasi Analisis, Pustaka Pelajar, Yogyakarta*
- Harmita. (2006). *Buku ajar analisis fisiko kimia*. Depok: Departemen Farmasi FMIPA UI.
- Mardiyah, U., & Jamil, S. N. (2020). *Dentifikasi Kandungan Formalin Pada Ikan Segar Yang Dijual Dipasar Mimbo dan Pasar Jangkar Kabupaten Situbondo*.

- Jurnal Ilmu Perikanan. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy, Sukorejo, Situbondo, Volume 11, No. 2*
- Nurainy, F. Dkk. (2008). *Pengaruh konsentrasi kitosan terhadap aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar (sumur).*
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.033/MENKES/PER/VII/12 Tentang Bahan Tambahan Pangan, (2012).
- Susanti, S. (2010). *Penetapan Kadar Formaldehid Pada Tahu Yang Dijual Di Pasar Ciputat Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis Disertai Kolorimetri Menggunakan Pereaksi Nash. Skripsi, Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negri jakarta.*
- Suhartati, T. (2013). *Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. Komplek Unila Gedongmeneng Bandar Lampung: AURA CV. Anugrah Utama Raharja Anggota IKAPI No.003/LPU/2013.*
- Sikanna, R. (2016). *Analisis kualitatif kandungan formalin pada tahu yang dijual di beberapa pasar di kota palu. Palu.*