

## UJI KUANTITATIF KANDUNGAN FORMALIN PADA BAHAN PANGAN MENTAH DI PASAR TRADISIONAL KOTA YOGYAKARTA

Sri Wijayanti Wulandari<sup>1)</sup>, Nina Sakina Lessy<sup>1)</sup>, Eka Supriyatin<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta  
Jl. Ringroad Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul (Kampus 4)  
Email: sri.wijayanti@bio.uad.ac.id

## QUANTITATIVE ANALYSIS OF FORMALDEHYDE CONTENT ON RAW FOOD MATERIALS SOLD IN TRADITIONAL MARKETS OF YOGYAKARTA

### ABSTRACT

Food additive are substances that are added into food to affect its characteristics and form. Formaldehyde is one of the many types of food additive frequently added into food. This research aims to investigate formaldehyde content on raw food materials sold in 10 traditional markets of Yogyakarta. Samples used in this research include white tofu, wet noodle, pindang fish, and salted fish. Stratified random sampling was used as sampling technique. Qualitative and quantitative analysis of formaldehyde content on the samples were done in Biology Laboratory of UAD using formalin test-kit and spectrophotometer respectively. Formaldehyde-positive samples tested by formalin test-kit was further analyzed by SPSS with linear regression equation of  $y = 5E-06x - 0,0028$  with  $R^2$  value of 0,9977. Result showed that 10 of 92 samples were positive for formaldehyde, all was salted fish with the concentrations of 4358, 8441, 30310, 11436, 9348, 16154, 7624, and 9348 ppm. These concentrations were statistically tested using One-sample T Test and the results showed p value  $< 0.05$ . Based on this result, formaldehyde concentration contained in salted fish are significantly higher than the concentration tolerated by human body (108 mg/kg body weight).

Keywords: formaldehyde, raw food, traditional market, quantitative analysis

### ABSTRAK

Bahan tambahan pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat dan atau bentuk pangan. Formaldehid merupakan salah satu substansi yang sering digunakan sebagai BTP. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar formaldehid dalam bahan pangan mentah yang dijual di pasar tradisional Kota Yogyakarta. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahu putih, mie basah, ikan pindang, dan ikan asin. Teknik sampling yang digunakan adalah *stratified random sampling*. Analisis kualitatif dan kuantitatif dilakukan di Laboratorium Biologi UAD menggunakan formalin *test-kit* dan spektrofotometer. Sampel positif formaldehid dengan pengujian *test-kit*

dianalisis lebih lanjut dengan SPSS. Persamaan regresi linier yang digunakan adalah linier  $y = 5E-06x - 0,0028$  dengan  $R^2$  sebesar 0,9977. Data menunjukkan bahwa terdapat 10 sampel dari total 92 sampel yang positif mengandung formaldehid dengan konsentrasi 4358, 8441, 30310, 11436, 9348, 16154, 7624, dan 9348 ppm. Konsentrasi ini kemudian diuji secara statistic menggunakan One-sample T Test dan didapatkan hasil  $p$  value  $< 0,05$ . Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa konsentrasi formaldehid pada sampel ikan asin secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kadar formaldehid yang dapat ditolerir oleh tubuh, yaitu 108 mg/kg berat badan.

Kata kunci: formaldehid, bahan pangan mentah, pasar tradisional, analisis kuantitatif

## **PENDAHULUAN**

Bahan Tambahan Pangan (BTP) merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat dan atau bentuk pangan menurut UU No. 18 Tahun 2012 Pasal 73; PP No. 28 Tahun 2004 Pasal 1; dan Permenkes No. 033 Tahun 2012 Pasal 1 (FSCH, 2014). Umumnya, penggunaan BTP adalah meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan. BTP sangat diatur penggunaannya oleh pemerintah sehingga terdapat 2 golongan BTP, yaitu BTP yang diizinkan dan BTP yang tidak diizinkan. Diantara BTP yang tidak diizinkan tetapi masih sering ditemukan pada bahan pangan adalah natrium tetraborat (boraks), formaldehid (formalin), kloramfenikol, rhodamin B, dan *methanyl yellow*.

Penggunaan formalin sebagai bahan pengawet makanan masih banyak dijumpai di berbagai jajanan ringan di sekolah-sekolah. Selain itu, formalin juga kerap digunakan pada produk bahan pangan yang dijual di pasar dan supermarket. Diantara bahan pangan yang diawetkan dengan formalin adalah ikan, bakso, tahu, dan mie basah. Bahan pangan tersebut merupakan produk bahan pangan yang diperdagangkan secara luas karena potensi ekonomi yang tinggi sebagai bahan baku berbagai jenis menu jajanan dan makanan.

Pada penelitian ini akan diambil empat sampel produk bahan pangan yaitu tahu putih dan mie basah. Banyaknya kreasi makanan yang dapat dihasilkan menggunakan produk bahan pangan ini menyebabkan produsen makanan mencari cara untuk menekan

biaya produksi sehingga dapat memaksimalkan laba. Selain itu, produk bahan pangan ini cenderung tidak bertahan lama sehingga tak jarang ditambahkan pengawet agar masa simpannya lebih panjang. Penggunaan formalin oleh produsen bahan pangan dipicu oleh beberapa hal: (1) bahan pengawet alami seperti kunyit akan memberikan perubahan warna pada bahan pangan yang diawetkan sehingga tidak digunakan dan (2) penggunaan formalin menyebabkan produk dapat bertahan lebih dari 4 hari (syarat produk untuk menembus *supermarket* adalah harus dapat bertahan 4 hari) (Puspasari dan Hadijanto, 2014; Aprilianti *et al.*, 2007).

Formalin dan formaldehid merupakan dua senyawa dengan rumus kimia yang sama ( $\text{CH}_2\text{O}$ ). Formaldehid (FA) berbentuk gas dengan bau menyengat dan mudah larut dalam air, aseton, *benzene*, kloroform, dan etanol. Umumnya, formaldehid dijual dalam bentuk cair dengan nama dagang formalin. Formalin merupakan 30-50% FA dalam larutan (*solution*) dengan methanol sebagai *stabilizer*, tidak berwarna, dan berbau menyengat (Athanassiadis *et al.*, 2015). Studi oleh Songur *et al.* (2010) menyatakan bahwa FA sangat mudah diabsorpsi oleh sistem pernafasan dan pencernaan. FA dimetabolisme menjadi *formic acid* pada lapisan mukosa hidung, liver, dan eritrosit. Studi pada mamalia (anjing) menunjukkan bahwa inhalasi FA pada masa kehamilan (gestasi) menyebabkan turunnya nafsu makan dan berat badan induk, serta rendahnya berat badan anakan yang dilahirkan. FA juga merupakan bahan karsinogenik, toksik untuk sistem saraf, sistem reproduksi, dan sistem urinaria (Duong *et al.*, 2011; Inci *et al.*, 2012).

Pada bulan Maret 2017, BBPOM DKI Jakarta, Dinas Perindustrian dan Energi Pemprov DKI Jakarta, dan Polda Metro Jaya menggrebek pabrik tahu di Jakarta Timur. Sebanyak 600 biji tahu ukuran besar, 825 biji ukuran sedang, dan 3.725 biji tahu Jambi terbukti mengandung formalin (POM, 2017). Pada bulan Juni tahun 2017 BBPOM Yogyakarta memusnahkan 75 kg mie basah berformalin yang beredar di Pasar Piyungan, Bantul, Yogyakarta (Nasional Republika, 2017).

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka diperlukan adanya penelitian ini untuk menguji kandungan formalin pada bahan pangan mentah. Bahan pangan mentah yang dijadikan sampel pada penelitian ini meliputi tahu putih, mie basah, ikan pindang, dan ikan asin yang dijual di sepuluh pasar tradisional kota Yogyakarta.

## MATERIAL DAN METODE

### *Subyek Penelitian*

Subyek penelitian berupa tahu putih, mie basah, ikan pindang (keranjang), dan ikan asin yang dikoleksi dari 10 pasar tradisional kota Yogyakarta. Sampel dicacah dan direndam dengan air hangat untuk pengujian laboratorium.

### *Alat dan Bahan yang Digunakan*

Alat yang digunakan meliputi gelas ukur 100 ml, spatula, timbangan digital, petridish (150 mm x 15 mm), spektrofotometer, pisau, *vortex*, labu ukur, propipet, pipet ukur, tabung reaksi, spektrofotometer, masker, gloves, pipet transfer, kertas saring, termos es, plastik kiloan, kertas label, dan alat tulis. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah formalin *test kit* (*Easy Test*), pereaksi *Schiff*, dan aquades.

### *Prosedur Penelitian*

Pengujian kandungan formalin pada berbagai bahan pangan mentah melalui tahapan: (1) Pengenceran formalin 4%: 30 ml formalin 37% kemudian dicampurkan dengan 222 ml air mineral. Volume masing-masing larutan didapatkan dengan perhitungan  $V1.N1 = V2.N2$ ; (2) Pembuatan kontrol positif dan kontrol negatif: kontrol positif dibuat dengan perendaman sampel dalam larutan formalin 4% selama 60 menit, kemudian dilakukan pengujian menggunakan *test kit* formalin (*Easy test*), sedangkan kontrol negatif dibuat dengan pengujian sampel dengan label LP-POM/BPOM/P-IRT menggunakan *test kit* formalin (*Easy test*); (3) Uji Kualitatif: Sampel dipotong-potong menjadi cacahan kecil sembari memanaskan air mineral sebanyak 300 ml. Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 10gr kemudian dimasukkan ke dalam petridish. Pada petridish ditambahkan 20 ml air mineral panas kemudian aduk dengan spatula dan biarkan sampai dingin. Ambil 5 ml dari tiap-tiap sampel (airnya saja) dan pindahkan ke dalam tabung reaksi. Pada tabung reaksi, tambahkan 4 tetes reagen A dan 4 tetes reagen B dari *test kit* formalin. Kemudian dilakukan *gentle tapping* pada tabung reaksi dan tunggu 5-10 menit; (4) Uji Kuantitatif: uji kuantitatif dimulai dengan *pembuatan larutan baku induk formalin 10% (100000 ppm)*: yaitu dengan pengambilan larutan formalin 37% sebanyak

## **Wulandari, S.W., et al., Uji Kuantitatif Kandungan Formalin**

5,4 ml dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 ml. Pada labu ukur tersebut dicukupkan dengan aquades sampai 20 ml.

Kemudian dilanjutkan dengan *pembuatan larutan blanko*: terdapat 2 macam larutan blanko yang digunakan, yaitu larutan blanko aquades dan larutan blanko aquades yang ditambahkan pereaksi *Schiff*. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan baku seri formalin 10% (100000 ppm), 5% (50000 ppm), 2,5% (25000 ppm), 1,25% (12500 ppm), dan 0,625% (6250 ppm).

Hasil ekstraksi sampel disaring dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Pipet 0,6 ml sampel (saring kembali jika masih terdapat endapan) dan masukkan ke dalam gelas ukur 5 ml. Kemudian cukupkan dengan aquadest sampai 5 ml dan homogenkan. Ambil 0,5 ml sampel dan masukkan ke dalam gelas ukur 10 ml, tambahkan 8,5 ml aquadest dan pereaksi *Schiff* 1 tetes, kemudian cukupkan dengan aquadest sampai tanda batas (10 ml). Sampel siap diuji dengan spektrofotometer.

### ***Analisis dan Interpretasi Data***

Kurva standar yang didapatkan dari pengukuran baku seri formalin mempunyai nilai  $R^2 = 0,9977$  dengan persamaan regresi linier  $y = -07.01E-3 + 5.51E-6x$ . Ambang batas konsentrasi formalin yang dapat ditoleransi oleh tubuh adalah sebesar 108 mg/kg berat badan. Analisis data menggunakan statistik *One Sample T-Test* terhadap konsentrasi formalin sampel penelitian.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil uji kualitatif menggunakan *formalin test-kit (Easy Test)* dilakukan pada 92 sampel yang terdiri dari tahu putih, mie basah, ikan keranjang (pindang), dan ikan asin. Dari total 92 sampel, didapatkan 10 sampel positif formalin yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Presentase Perolehan Sampel Positif Formalin dari Total Sampel dengan Analisis Kualitatif

No.	Jenis sampel	Jumlah sampel	Jumlah sampel positif	Prosentase total sampel positif (%)
1.	Tahu putih	39	0	0
2.	Ikan pindang	19	0	0
3.	Mie basah	14	0	0
4.	Ikan asin	20	10	10,8
<b>Total</b>		<b>92</b>	<b>10</b>	<b>10,8%</b>

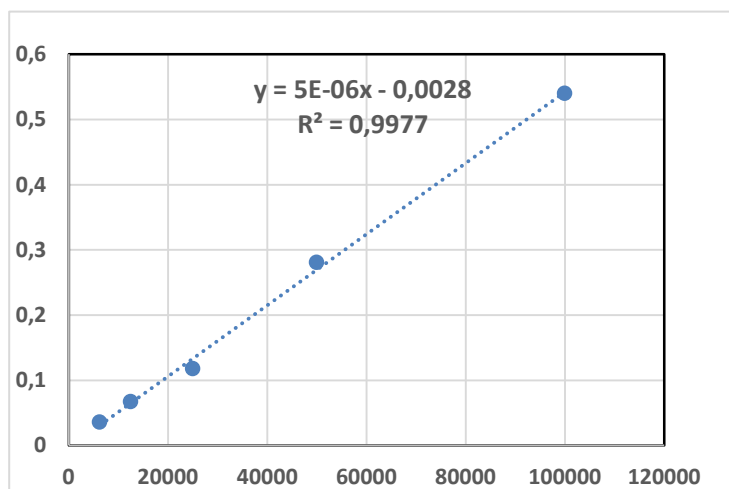
Berdasarkan Tabel 1, seluruh sampel positif formalin merupakan sampel ikan asin. Keseluruhan sampel ini dikoleksi dari 6 pasar tradisional di kota Yogyakarta. Hasil uji kuantitatif, yaitu pengukuran konsentrasi formalin dengan spektrofotometer disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsentrasi Formalin dalam Sampel

No.	Kode Sampel	Jenis Sampel	Absorbansi	Kadar (ppm)
1.	PG.D.1	Ikan asin	0,017	4358
2.	PG.D.2	Ikan asin	0,040	8441
3.	PS.D.1	Ikan asin	0,160	30310
4.	PS.D.2	Ikan asin	0,056	11436
5.	PP.D.1	Ikan asin	0,045	9348
6.	PP.D.2	Ikan asin	0,082	16154
7.	PB.D.2	Ikan asin	0,035	7624
8.	PGK.D.1	Ikan asin	0,045	9348

Perolehan kadar formalin tersebut berdasarkan kurva standar baku seri formalin (Gambar 1), yaitu menggunakan persamaan  $y = 5E-06x - 0,0028$  dengan nilai  $R^2 = 0,9977$ .

**Wulandari, S.W., et al., Uji Kuantitatif Kandungan Formalin**



Gambar 1. Kurva Standar Konsentrasi Formalin dengan Absorbansi

Kadar formalin tersebut dianalisis secara statistik menggunakan *One-Sample T-Test*. *P value* pada analisis ini adalah 0.000 (*p value* < 0,05), artinya terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara konsentrasi formalin yang terdapat pada sampel dengan konsentrasi formalin yang dapat ditoleransi oleh tubuh, yaitu 108 mg/kg berat badan. *Output* analisis statistik disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Rata-rata dan Standar Deviasi Kadar Formalin pada Ikan Asin

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Konsentrasi	7	9529.9457	3632.03044	1372.77847

Tabel 4. Hasil Analisis Statistik *One-Sample T-Test*

	Test Value = 108					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Konsentrasi	6.863	6	.000	9421.94571	6062.8778	12781.0136

Berdasarkan hasil penelitian yang tersaji di atas, ikan asin merupakan bahan pangan mentah yang paling sering diawetkan menggunakan BTP tidak diizinkan. Dari 20 sampel ikan asin yang dikoleksi di 10 pasar tradisional, 10 diantaranya (50%) positif mengandung formalin. Kadar formalin tertinggi terdapat pada sampel PS.D.1 dengan kadar 30.310 ppm sedangkan kadar terendah terdapat pada sampel PG.D.1 dengan kadar formalin 4.348 ppm.

Fluktuasi kadar formalin ini dapat disebabkan oleh *trimethylamine n-oxide* (TMAO) yang merupakan sumber formaldehid endogenus pada ikan. Pada saat ikan mengalami perubahan *post-mortem*, TMAO akan dipecah menjadi *trimethylamine*, *dimethylamine*, dan formaldehid. Kadar TMAO ini dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu ukuran ikan, area penangkapan, pemeliharaan ikan, serta metode preservasi dan transportasi (Bhowmik *et al.*, 2017).

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, ikan asin yang beredar di 6 dari 10 pasar tradisional Kota Yogyakarta positif mengandung formalin. Kadar formalin tertinggi yang ditemukan pada ikan asin terdapat pada sampel PS.D.1 dengan kadar 30.310 ppm sedangkan kadar terendah terdapat pada sampel PG.D.1 dengan kadar formalin 4.348 ppm. Pada penelitian ini, tidak ditemukan adanya perbedaan karakteristik yang nyata antara ikan asin yang mengandung formalin dengan ikan asin yang tidak mengandung formalin.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aprilianti, A., Ma'ruf, A., Fajarini, ZN., dan Dian Purwanti. 2007. *Studi Kasus Penggunaan Formalin Pada Tahu Takwa di Kotamadya Kediri*. Malang: Universitas Negeri Malang  
([https://www.researchgate.net/publication/50812925\\_ANALISIS\\_KADAR\\_FORMALIN\\_PADA\\_BEBERAPA\\_PRODUK\\_TAHU\\_TAKWA\\_Studi\\_kasus\\_di\\_Kota\\_madya\\_Kediri](https://www.researchgate.net/publication/50812925_ANALISIS_KADAR_FORMALIN_PADA_BEBERAPA_PRODUK_TAHU_TAKWA_Studi_kasus_di_Kota_madya_Kediri))
- Athanassiadis, B., George, GA., Abbott, PV., dan Wash LJ. 2015. "A review of the effects of formaldehyde release from endodontic materials", *International Endodontic Journal* 2015 Sep;48(9):829-38  
(<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25283681>)
- Bhowmik, Shuva, Mohajira Begum, Md. Abul Hossaina, Matiur Rahman, dan A.K.M. Nowsad Alam. 2017. "Determination of formaldehyde in wet marketed fish by HPLC analysis: A negligible concern for fish and food safety in Bangladesh", *The Egyptian Journal of Aquatic Research* 2017 Sep;43(3):245-248  
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1687428517300419>)



## Wulandari, S.W., et al., Uji Kuantitatif Kandungan Formalin

- Duong, A., Steinmaus, C., McHale, CM., Vaughan, CP., dan Zhang, L. 2011. "Reproductive and Developmental Toxicity of Formaldehyde: A Systematic Review", *Mutation Research* 2011; 728(3): 118-138 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21787879>)
- FSCH (Food Safety Clearing House) BPOM. 2014. "Penggunaan Bahan Tambahan Pangan (BTP)", <http://clearinghouse.pom.go.id/content-penggunaan-bahan-tambahan-pangan-btp.html>, diakses pada tanggal 23 Februari 2018.
- Inci, M., Zararsiz, I., Davarci, M., dan Gorur, S. 2012. "Toxic effects of formaldehyde on the urinary system", *Turkish Journal of Urology* 2013; 39(1): 48-52 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4548585/>)
- Nasional Republika. 2017. "BBPOM Yogyakarta Musnahkan Mie Basah Mengandung Formalin", <http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/daerah/17/06/12/orfb9d-bbpom-yogyakarta-musnahkan-mie-basah-mengandung-formalin>, diakses pada tanggal 20 November 2017 Pukul 19.38 WIB
- POM. 2017. "Penggerebekan Pabrik Tahu Berformalin.", <http://www.pom.go.id/new/view/more/berita/12811/PENGGEREBEKAN-PABRIK-TAHU-BERFORMALIN.html>, diakses pada tanggal 21 November 2017 Pukul 19.21 WIB
- Puspasari, G dan Kartika, H. 2014. "Uji Kualitatif Formalin dalam Tahu Kuning di Pasar "X" Kota Bandung Tahun 2014". Bandung: Universitas Kristen Maranatha ([repository.maranatha.edu/12550/10/1110074\\_Journal.pdf](repository.maranatha.edu/12550/10/1110074_Journal.pdf))
- Songur, A.; Ozen, O. A. dan Sarsilmaz, M. 2010. "The toxic effects of formaldehyde on the nervous system", dalam DM. Whitacre (ed.). *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*. Springer Science+Business Media, LLC 2010 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19957118>)