Vol.8 No.2 Hal.1663-1669
September 2025
BEST JOURNAL (Biology Education,Science & Technology) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
ISSN (Print) : 2614 – 8064
ISSN (Online): 2654 – 4652

Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Formalin pada Bakso yang Dijual di Deli Tua Timur

Gratia Apulina Cindylawsa[1*], Delisma Marsauli Simorangkir[2], Tio Ranti Sari Sembiring[3]

[1,2,3] Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua, Jalan Besar No. 77 Deli Tua 20355 Kab. Deli Serdang-Sumatera Utara, Indonesia.

gratia@delihusada.ac.id(1*), simorangkirdelisma@gmail.com (2), tioranti02@gmail.com (3)

ABSTRAK

Bakso merupakan salah satu produk olahan daging yang banyak digemari masyarakat. Dalam proses pembuatannya sering ditemukan penyalahgunaan bahan berbahaya salah satunya adalah formalin yang digunkan untuk memperpanjang daya simpan.produk. Formalin adalah larutan formaldehida dalam air yang bersifat toksik dan bukan termasuk bahan tambahan pangan (BTP) yang diizinkan penggunaannya dalam makanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan formalin pada bakso yang dijual di Deli Tua Timur. Sampel bakso diperoleh secara acak dari beberapa pedagang di wilayah tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif dengan uji warna menggunakan pereaksi KMnO4 dan metode kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis yang diukur pada panjang gelombang 336 nm untuk formalin. Validasi metode yang dilakukan terhadap metode meliputi parameter akurasi, presisi, linearitas. batas deteksi, dan batas kuantifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 3 dari 5 sampel memiliki hasil positif mengandung formalin berdasarkan uji kualitatif, dan analisis kuantitatif memperlihatkan kadar formalin pada bakso A 2,316 mg/g, bakso B 1,73891 mg/g, dan bakso C 1,15456 mg/g. Hasil uji validasi pada bakso A diperoleh persen recovery 98,38% dan simpangan baku relatif 0,29%, pada diperoleh persen recovery bakso B 101,43% dan simpangan baku relatif 0,41%, dan bakso C diperoleh persen recovery 106,13% dan simpangan baku relatif 0,90%. Semua parameter validasi berada dalam kisaran yang dapat diterima. Dapat disimpulkan bahwa masih terdapat penyalahgunaan formalin pada bakso yang beredar di Deli Tua Timur.

Kata Kunci: Bakso, Formalin, Spektrofotometri UV-Vis, $KMnO_4$

ABSTRACT

Meatballs are one of the processed meat products that are widely loved by the public. In the manufacturing process, misuse of hazardous substances is often found, one of which is formalin, which is used to extend the shelf life of the product. Formalin is a solution of formaldehyde in water that is toxic and is not included in the list of food additives (BTP) permitted for use in food. This study aims to analyze the formalin content in meatballs sold in East Deli Tua. Meatball samples were obtained randomly from several vendors in the area. This study was conducted using a qualitative method with a color test using KMnO4 reagent and a quantitative method using spectrophotometry UV-Vis measured at a wavelength of 336 nm for formalin. The method validation included parameters of accuracy, precision, linearity, detection limit, and quantification limit. The results showed that 3 out of 5 samples tested positive for formalin based on the qualitative test, and quantitative analysis revealed formalin levels of 2.316 mg/g in meatball A, 1.73891 mg/g in meatball B, and 1.15456 mg/g in meatball C. The validation test results for meatball A showed a recovery percentage of 98.38% and a relative standard deviation of 0.29%, while meatball B showed a recovery percentage of 101.43% and a relative standard deviation of 0.41%, and meatball C showed a recovery percentage of 106.13% and a relative standard deviation of 0.90%. All validation parameters were within the acceptable range.

Keywords: Meatballs, Formalin, Spectrophotometry UV-Vis, KMnO4

I. PENDAHULUAN

Salah satu jenis makanan cepat saji yang popular adalah bakso karena harganya yang relatif murah sehingga dapat terjangkau oleh masyarakat luas. Sisi praktis dan rasanya yang lezat menjadi alasan sebagian besar masyarakat yang memilih mengonsumsi makanan cepat saji (Sekarwati dan Khristiani, 2016). Keamanan pangan merupakan salah satu masalah yang harus mendapatkan perhatian terutama di negara berkembang seperti Indonesia, karena bisa berdampak buruk terhadap kesehatan. Penyebabnya adalah masih rendahnya pengetahuan, keterampilan, dan tanggung jawab produsen pangan terhadap mutu dan keamanan makanan terutama pada industri kecil atau industri rumah tangga. Untuk mendapatkan makanan seperti yang diinginkan maka sering pada proses pembuatannya ditambahkan bahan tambahan yang lebih dikenal dengan sebutan bahan tambahan pangan (Widyaningsih, 2006).Formalin merupakan bahan kimia berbahaya karena bersifat karsinogen dan mutagenik yaitu dapat mengakibatkan terjadinya perubahan pada sel serta jaringan tubuh, dan juga memiliki sifat iritatif dan korosif. Uap formalin sangat berbahaya apabila terhirup melalui saluran pernafasan dan dapat menumbulkan efek iritasi ketika tertelan. Efek negatif formalin yang lain yaitu merusak sistem persarafan pada tubuh manusia dan mengganggu kesehatan organ reproduksi (Sajiman et al., 2015). Formalin banyak dimanfaatkan sebagai alternatif dalam mengawetkan makanan dikarenakan harganya yang murah dibandingkan dengan pengawet makanan yang diperbolehkan seperti natrium benzoat (Wijaya, 2011). Penggunaan bahan tambahan kimia khusunya formalin dalam pangan perlu diwaspadai bersama, baik oleh produsen maupun konsumen. Penggunaan formalin pada makanan tidak diperbolehkan karena dapat menyebabkan keracunan pada tubuh manusia. Formalin pada dosis rendah dapat menyebabkan sakit perut akut disertai muntah-muntah, timbulnya depresi susunan syaraf serta terganggunya peredaran darah. Pada dosis tinggi, formalin dapat menyebabkan diare berdarah, kencing darah, muntah darah dan akhirnya menyebabkan kematian (Alsuhendra dan Ridawati, 2013). Efek dari formalin juga dapat menjadi karsinogenik (menahun) menyebabkan terjadinya kerusakan hati, limpa, pankreas, ginjal, kanker dan berujung pada kematian (Iftriani dkk., 2016).

1. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah Identifikasi formalin pada sampel bakso yang beredar di Deli Tua Timur secara kualitatif dan kuantitatif mendapatkan hasil positif 3 sampel mengandung formalin dari 5 sampel yang dipilih secara acak.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil penelitian dari Identifikasi formalin pada sampel bakso yang beredar di Deli Tua Timur secara kualitatif dan kuantitatif.

3. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat agar pemahaman masyarakat tentang keamanan pangan semakin baik sehingga masyarakat mampu memilih makanan olahan seperti bakso yang aman untuk kesehatan dan kehidupan yang berkualitas.

II. METODE PENELITIAN

1. Bahan-Bahan

Sampel bakso yang diperoleh dari beberapa pedagang bakso yang ada di Deli Tua Timur, Formaldehid, Hidrogen peroksida, Natrium hidroksida, Asetil aseton, Asam asetat glasial, Ammonium asetat, $KMnO_4$, dan Aquades.

2. Peralatan dan kondisi

Pada penelitian ini digunakan pipet ukur, pipet filler, labu ukur, tabung reaksi (pyrex), penangas air, erlenmeyer (pyrex), corong, timbangan analitik, cawan porselin, batang pengaduk, beaker glass. dan alat spektrofotometri UV-Vis (shimadzu mini 1240) untuk menganalisis data.

3. Pembuatan Pereaksi

Reagen nash dibuat berdasarkan prosedur yang terdapat pada SNI ISO 14184-2:2015, yaitu dengan melarutkan ammonium asetat sebanyak 150 g dalam 700 mL air. Ditambahkan 3 mL asetat glasial dan 2 mL asetil aseton, dipindahkan dalam labu ukur 1000 mL dan diencerkan menggunakan aquadest hingga tepat tanda batas. disimpan terlebih dahulu dalam botol gelap selama 12 jam sebelum digunakan.

4. Prosedur Penelitian

4.1 Analisis Kualitatif

Sampel haluskan, kemudian di peras dengan menggunakan kertas saring dan di ambil fitratnya. Ambil 1 ml dan masukkan ke dalam tabung reaksi dan tambahkan larutan KMnO4 0,1 N sebanyak 3 tetes. Penambahan KMnO4 (kalium permanganat) berfungsi untuk mengoksidasi formaldehid dalam formalin, yang ditandai dengan hilangnya warna merah muda menjadi tidak berwarna (bening). Hilangnya warna merah muda pada sampel mengindikasikan sampel positif mengandung formalin (Moffat, 1986).

4.2 Analisis Kuantitatif

4.2.1 Pembuatan Larutan Baku Formalin

Ditimbang formalin powder sebanyak 50 mg yang ditimbang seksama dilarutkan dalam aquadest hingga volume 50 ml, dikocok hingga homogen sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm yang akan digunakan untuk pembuatan seri konsentrasi.

4.2.2 Penentuan Panjang Gelombang

Dari larutan baku formalin 1000 ppm diambil 5 ml lalu diencerkan dengan aquadest sampai volume 50 ml hingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Larutan dengan konsentrasi 100 ppm tersebut dikocok hingga homogen dan dimasukkan kedalam kuvet kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 200 – 400 nm (Indriasari, 2021**).**

4.2.3 Pembuatan Kurva Kalibrasi

Dari larutan baku 100 ppm dibuat seri konsentrasi 2,4,6,8,10 ppm dengan cara diambil 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, 2,5 ml larutan baku kemudian encerkan dengan aquadest sampai 25 mL untuk memperoleh konsentrasi 2 ppm, 4, 6, 8 dan 10 lalu dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

4.2.4 Penetapan Kadar Sampel

Kadar formaldehid dalam sampel bakso didapatkan dari sejumlah sampel bakso diblender, kemudian bakso yang diperoleh ditimbang dengan seksama ± 10gram dimasukkan ke dalam Erlenmeyer ditambahkan 100 ml akuades lalu dipanaskan selama 1 jam di atas hotplate, dibiarkan dingin dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan akuades hingga volume 100 ml dan kemudian disentrifugasi. Supernatan dipipet 1 ml dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 50 ml dan ditambahkan 5 ml pereaksi Nash kemudian dikocok dan dipanaskan dalam hotplate selama 30 menit. Setelah itu didinginkan pada temperatur kamar selama 30 menit dan diukur panjang gelombang maksimum.

5. Validasi Metode

5.1 Linearitas

Larutan standart formalin yang telah dibuat, diukur absorbansinya pada bilangan gelombang yang ditentukan dengan persamaan regresi berikut :

$y = ax + b$

Keterangan:

y = Absorbansi

a = Perpotongan garis lurus dengan sumbu y
x = Konsentrasi (%)
b = Kemiringan garis

5.2 Akurasi

Akurasi dilakukan dengan menghitung % recovery pada tiga rentang khusus: 80%, 100%, dan 120%, dimana 70% diambil dari sampel yang dianalisis dan 30% dari baku untuk masing-masing rentang. Kadar yang didapat adalah rasio antara hasil yang sebenarnya dan hasil yang diperoleh, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\%\ \text{Recovery} = \frac{C_F - C_A}{C_A^*} \times\ 100\%$$

Keterangan:
CF = Konsentrasi perolehan setelah ditambah baku
CA = Konsentrasi teoritis sebelum ditambah baku
C*A = Konsentrasi baku yang ditambahkan

5.3 Presisi

Untuk menentukan presisi, nilai Relative Standard Deviation (RSD) atau simpangan baku relatif harus kurang dari 2% dan dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{RSD} = \frac{\text{SD}}{\bar{\text{X}}} \times 100\%$$

Keterangan:
RSD = *Relative Standard Deviation* (%)
SD = Standard Deviation
$\bar{X}$ = Kadar rata-rata

5.4 Batas Deteksi dan Batas Kuantitasi

Perhitungan Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ) juga dilakukan berdasarkan absorbansi panjang gelombang analisis.

$$SB = \sqrt{\frac{\sum (Y - Y_i)^2}{n - 2}}$$

$$\text{LOD} = 3\ \times\ SB\ /Slope$$

$$\text{LOQ} = 10\ \times\ SB/Slope$$

Keterangan:
SB = Simpangan baku; Slope = a (pada persamaan garis y = ax + b)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Kualitatif Formalin pada Bakso

Berdasarkan pengujian awal berbagai sampel untuk pengujian formalin dilakukan dengan KMnO4. Hasil kualitatif formalin dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kualitatif pada Sampel Bakso

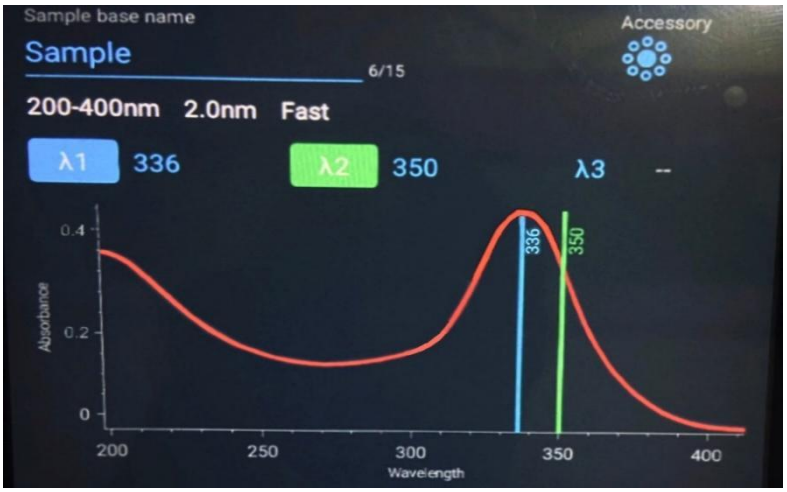
Sampel	Hasil Uji	Keterangan	Perubahan Warna
Bakso A	+	Sampel Bakso A Mengandung Formalin	Putih Bening (Ungu Hilang)
Bakso B	+	Sampel Bakso B Mengandung Formalin	Putih Bening (Ungu Hilang)
Bakso C	+	Sampel Bakso C Mengandung Formalin	Putih Bening (Ungu Hilang)
Bakso D	-	Sampel Bakso D Mengandung Formalin	Tetap Ungu
Bakso E	-	Sampel Bakso E Mengandung Formalin	Tetap Ungu

Pada tabel 4.1 menunjukan bahwa 3 dari 5 sampel Bakso memberikan hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna ungu dari KMnO4 menjadi hilang atau pun menjadi warna putih keruh. Hal ini menunjukan bahwa sampel bakso yang di uji mengandung formalin. Proses perubahan warna pada sempel bakso setelah bereaksi dengan larutan KMnO4 0,1N disebabkan karena adanya reaksi redukasi gugus aldehid pada formalin dengan larutan KMnO4 0,1N membentuk asam metanoat. Asam metanoat merupakan cairan tidak berwarna, bau sangat tajam dan sangat korosof. Asam metanoat dapat bercapur dengan air dan dengan alkohol. Pengujian formalin menggunakan KMnO4 0,1 N, digunakan untuk membuktikan adanya formalin bersifat reduktor sehingga formalin dapat melunturkan warna KMnO4 0,1 N, dari warna ungu menjadi pudar (Auli, 2023).

2. Analisis Kuantitatif Formalin pada Bakso

2.1 Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Formalin

Dilakukan pengukuran panjang gelombang pada rentang 200-400 nm, diperoleh panjang gelombang maksimal larutan baku Formalin yaitu pada panjang gelombang 336 nm yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Panjang Gelombang Maksimum Formalin

3. Hasil Penetapan Kadar Sampel

Data analisis kadar formalin pada bakso dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penetapan Kadar Sampel

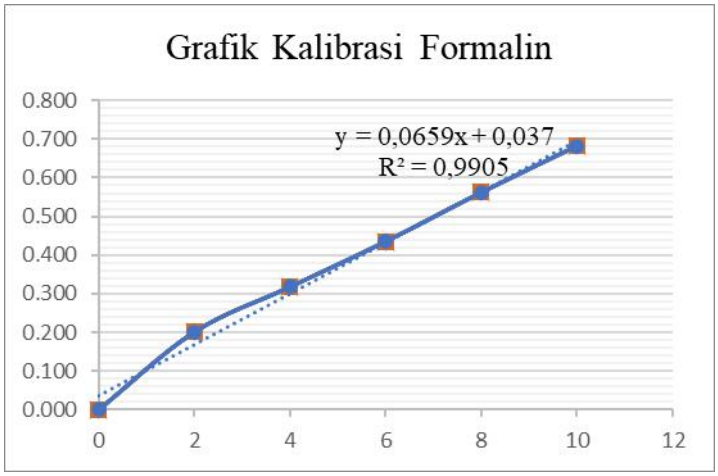
No.	Sampel	Absorbansi	Kadar	Rata-rata Kadar (mg/g)
1	Bakso A	0,403	2,307	2,316
		0,405	2,320	
		0,407	2,323	
2	Bakso B	0,311	1,728	1,738
		0,313	1,741	
		0,314	1,746	
3	Bakso C	0,218	1,141	1,154
		0,220	1,154	
		0,222	1,167	

Penelitian ini dilakukan secara kuantitataif menggunakan metode spektrofotometri uv-vis diperoleh hasil bahwa setiap sampel bakso mengandung senyawa formalin dengan konsenterasi yang beragam. Hal ini dapat dilihat dari persen kadar formalin pada setiap sampel. Ada pun kadar yang didapat pada sampel adalah bakso A 2,316 mg/g, bakso B 1,73891 mg/g, dan bakso C 1,15456 mg/g.

4. Hasil Uji Validasi Metode Analisis

4.1 Linearitas

Dari data pengukuran kurva kalibrasi, diperoleh koefesien korelasi (r) formalin sebesar 0,9905. Grafik regresi linier kurva baku formalin dapat dilihat pada gambar 2. Nilai linearitas yang baik adalah $0,99 \leq r \leq 1$ (Ganjar dan Rahman,2007).



Gambar 2. Grafik Regresi Linier Kurva Baku Formalin

4.2 Akurasi

Hasil uji akurasi yang di dapat dari 3 sampel yakni pada sampel Bakso A 98,38%, sampel Bakso B 101,43%, dan sampel Bakso C 106,13%. Menurut Ganjar dan Rohman 2007, metode validasi memenuhi syarat jika persen perolehan kembalinya dengan nilai 80 % - 120 % dan hasil yang diperoleh menunjukkan persen perolehan kembali dapat diterima dan disimpulkan metode dilakukan cukup akurat.

4.3 Presisi

Uji presisi dilakukan dengan parameter SD dan RSD, dari perhitungan yang diperoleh pada sampel Bakso A harga SD 0,006658 dan RSD 0,29%, Pada sampel bakso B harga SD

0,00719 dan RSD 0,41%, dan pada sampel bakso C harga SD 0,010345 dan RSD 0,90%, Dimana syarat RSD tidak boleh lebih dari 2% dari hasil dapat disimpulkan bahwa penelitian ini memiliki nilai presisi yang baik sebab semakin kecil nilai SD dan RSD menunjukkan metode yang dipakai semakin tepat (Ganjar dan Rohman, 2007).

4.4 Batas Deteksi dan Batas Kuantifikasi

LOD adalah jumlah terkecil analit dalam sampel yang masih memberikan respon signifikan oleh instrument analisnya. LOQ adalah jumlah terkecil analit dalam sampel yang masih dapat dianalisis secara akura. Nilai LOD dan LOQ yang diperoleh masing-masing yaitu 3,740 dan 11,335.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa kadar formalin pada bakso dapat ditentukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dan memenuhi syarat uji validasi metode. Metode analisis ini murah dan cepat karena tidak memerlukan preparasi sampel yang panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Alsuhendra dan Ridawati.(2013). *Bahan Toksik dalam Makanan*. Jakarta: Rosda.

Auli, W. N. (2023). Analisis Formalin dan Asam Salisilat pada Ikan Asin yang dijual di Beberapa Pasar di Bandar Lampung. *Communication in Food Science and Technology*. 2(1). 10-18.

Gandjar, I.G. dan Rohman,A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Iftriani, I. S. W. H. A., Wahyuni, S., & Amin, H. (2016). Analisis Kandungan Bahan Pengawet Formalin pada Tahu yang Diperdagangkan di Pasar Tradisional Kota Kendari (Pasar Panjang, Pasar Anduonohu, Pasar Basah dan Pasar Baruga). *Sains Dan Teknologi Pangan*, *1*(2), 125-130.

Moffat, A. C. 1986. Clarke's Isolation and Identification of Drugs. 2 nd Edition. London: The Pharmaceutical Press. Terjemahan: Ngadiwaluyo dan Suharjito, 2003.

Sajiman, S., Nurhamidi, N., dan Mahpolah, M. (2015). Kajian Bahan Berbahaya Formalin, Boraks, Rhodamin B Dan Methalyn Yellow Pada Pangan Jajanan Anak Sekolah Di Banjarbaru. *Jurnal Skala Kesehatan*. 6(1).

Sekarwati, N., & Khristiani, E. R. (2016). Kajian Kandungan Formalin Pada Bakso Tusuk Yang Di Jual Di Sd Negeri Wilayah Kecamatan Depok Sleman Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 9(1).

Widyaningsih TD, Murtini ES. 2006. *Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan*. Jakarta: Trubus Agrisaran

Wijaya, D. (2011). *Waspadai Zat Aditif dalam Makananmu*. Yogyakarta: Buku Biru.9

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
25 Agustus 2025	02 September 2025	09 September 2025	Ya