

PENURUNAN KADAR FORMALIN DALAM IKAN ASIN TERI NASI MELALUI PERENDAMAN DALAM CUKA MAKAN***DECREASING OF FORMALDEHYDE CONCENTRATION IN ANCHOVY SALTED FISH BY SOAKING THEM IN VINEGAR***

Amelia Handayani Burhan

FARMASI, POLITEKNIK KESEHATAN BHAKTI SETYA INDONESIA,
YOGYAKARTA, INDONESIA*correspondence author: amelia_handayani@poltekkes-bsi.ac.id***ABSTRAK**

Ikan asin teri nasi relatif digemari oleh masyarakat, akan tetapi masih banyak yang mengandung formalin, khususnya di Yogyakarta. Salah satu upaya dapat dilakukan untuk mereduksi kadar formalin adalah dengan perendaman menggunakan asam organik. Cuka makan merupakan asam organik yang dapat digunakan untuk memutus ikatan formalin dengan protein pada ikan asin teri nasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi formalin dan mempelajari pengaruh konsentrasi cuka makan terhadap kadar formalin dalam ikan asin teri nasi yang beredar di Pasar Tradisional Yogyakarta. Pengambilan sampel dilakukan di 5 Pasar Tradisional Yogyakarta dengan masing-masing 5 sampel dari 5 pedangan berbeda di tiap pasarnya. Sampel positif formalin selanjutnya diberi perlakuan dengan menggunakan perendaman larutan cuka makan konsentrasi 0, 2, 5, 10, 15 dan 20 %. Penetapan kadar formalin sebelum dan sesudah titrasi menggunakan metode asidimetri dengan larutan baku HCl 1,0029 N dan indikator metil merah. Berdasarkan hasil uji test kit formalin, sejumlah 84 % dari 25 sampel positif formalin. Kadar formalin dalam sampel sebelum perlakuan adalah 12,6492 %. Pada peredaman 30 menit untuk konsentrasi 0, 2, 5, 10, 15, dan 20% cuka makan, besar penurunan formalin secara berturut-turut adalah 76,19; 88,10; 90,48; 95,24; dan 97,62%. Semakin tinggi konsentrasi cuka makan yang digunakan maka semakin banyak formalin yang berhasil direduksi dari ikan asin teri nasi (Sig. < 0,05).

Kata Kunci : penurunan kadar formalin, cuka makan, variasi konsentrasi, dan perendaman

ABSTRACT

Anchovy salted fish is relatively popular with the community, but there are still many that contain formaldehyde, especially in Yogyakarta. One effort can be made to reduce formaldehyde concentrations by soaking in organic acids. Vinegar is an organic acid that can be used to break formaldehyde bonds with protein in anchovy salted fish. The purpose of this study was to identify formalin and the effect of the concentration of vinegar on the formaldehyde in anchovy

salted fish sold in the Yogyakarta Traditional Market. Sampling was conducted in 5 Yogyakarta Traditional Markets with 5 samples from 5 different markets in each market. Positive samples were soaked in vinegar solutions 0, 2, 5, 10, 15 and 20%. Determination of formaldehyde concentration before and after soaking in vinegar solution was using the acidimetric method with HCl 1,0029 N standard solution and methyl red indicator. Based on the results of the formalin kit test, there were 84% of 25 samples is containing formaldehyde. Formaldehyde concentration in the sample before soaking was 12,642%. At 30 minutes soaking for concentrations of 0, 2, 5, 10, 15, and 20% for eating vinegar, the amount of formalin decrease in succession was 76.19; 88.10; 90,48; 95,24; and 97.62%. The higher the concentration of vinegar used, the more formalin that was successfully reduced from anchovy salted fish (Sig. <0.05).

Keywords: decreasing concentrations of formaldehyde, vinegar, variations in concentration, and soaking

PENDAHULUAN

Ikan asin adalah salah satu produk olahan ikan yang memiliki usia simpan lebih lama dibandingkan dengan ikan segar. Salah satu jenis ikan asin yang digemari, khususnya di Wilayah Yogyakarta adalah ikan asin teri nasi. Jenis ikan asin ini banyak di olah dalam bentuk sambal teri yang kemudian disajikan dalam bentuk nasi kucing, makanan khas Yogyakarta. Walaupun proses penggaraman dalam proses pembuatan ikan asin dapat menurunkan kadar protein hingga 5% (Opstvedt, 1988 dalam Heruwati, 2002, akan tetapi kandungan protein relatif tinggi yakni 42% b/b (Astawan, 2008 dalam Amrullah, 2012).

Ditengah tingginya konsumsi ikan asin di Yogyakarta, khususnya ikan asin teri nasi, banyak data yang menunjukkan pangan ini mengandung formalin. Penelitian Therisia (Kepala Sub Seksi Tata Pelayanan KIPM Kelas I Yogyakarta) dari 20 sampel ikan asin yang terdiri dari ikan asin jambal, teri nasi, dan kering, terbukti

100% mengandung formalin dengan kadar diatas 100 ppm yang bermakna 100 mg formalin dalam 1 kg ikan asin (Republika, 2017). Hal ini berpotensi berbahaya karena formalin adalah zat berbahaya yang dilarang penggunaan dalam pengawetan makanan karena dapat menyebabkan kanker hingga kematian (Permenkes No.33 Tahun 2012).

Berbagai penelitian menunjukkan adanya upaya untuk menurunkan kadar formalin dalam makanan positif formalin sebagai bentuk upaya preventif masyarakat apabila secara tidak sengaja mengkonsumsi zat berbahaya tersebut. Berbagai zat dipelajari untuk melihat efektivitasnya dalam menurunkan kadar formalin, diantaranya (1) kunyit mampu menurunkan kadar formalin dalam tahu hingga 62,78% pada konsentrasi 20% dan waktu perendaman 90 menit (Berlian, dkk, 2017); (2) belimbing wuluh mampu menurunkan formalin dalam udang putih hingga 99,20% pada konsentrasi 80% dan perebusan

selama 45 menit (Wikanta, dkk, 2011) dan formalin dalam ikan tongkol sebesar 81,25% pada konsentrasi 60% dan perendaman 30 menit (Aminonatalia, dkk, 2016); (3) lidah buaya (*aleo vera*) mampu menurunkan kadar formalin dalam fillet ikan bandeng hingga 66,78% pada konsentrasi 20% dan perendaman selama 60 menit (Fadhilah, dkk., 2013). Ketiga penelitian ini menggunakan bahan yang mudah ditemui dimasyarakat, disamping itu terdapat kemiripan perilaku dimana semakin tinggi konsentrasi zat perendam dan semakin lama waktu rendam maka semakin besar kadar formalin yang dapat direduksi.

Cuka makan atau asam asetat adalah senyawa asam organik yang banyak digunakan oleh masyarakat untuk menambah cita rasa masakannya. Sifat asam yang dimiliki oleh cuka makan berpotensi mereduksi ikatan formalin dengan protein pada ikan asin teri nasi. Nilai pKa asam asetat adalah 4,56 (Subhadrabandhu, 2001 dalam Aminonatalia, dkk, 2016), angka ini relatif tinggi dibanding senyawa asam organik lainnya dan lebih aman dibandingkan senyawa asam anorganik. Kemampuan asam cuka dalam mereduksi kadar formalin telah dibuktikan oleh Sukesi (2006) dimana cuka 5% dapat menurunkan kadar formalin dalam ikan segar hingga 100% setelah perendaman selama 15 menit.

Berdasarkan penjabaran di atas, peneliti menduga bahwa cuka makan dapat digunakan sebagai upaya mengolah ikan asin teri nasi berformalin sebelum dikonsumsi dengan tetap memperhatikan gizi dan

keamanan pangan yang ada secara ekonomis dan praktis. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi mengenai keamanan pangan ikan asin teri nasi yang beredar di pasar tradisional Yogyakarta serta upaya penurunan kadar formalin dengan mengetahui konsentrasi efektif cuka makan. Penelitian ini diharapkan menjadi solusi masyarakat dalam menghadapi kemungkinan mengkonsumsi makanan berformalin, khususnya ikan asin teri nasi berformalin.

METODELOGI PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini bersifat *pro analyzing (PA)* yang terdiri dari HCl, Na₂CO₃ anhidrat, Hidrogen Peroksida 10%, Natrium Hidroksida, indikator metil merah, formalin, akuades, asam asetat dan reagen tes kit formalin (Merk ET). Alat yang digunakan terdiri dari timbangan analitik, gelas ukur, gelas kimia, pipet ukur dan volum, buret, statif, klem, labu, kurs, oven, tabung reaksi, dan alat kaca lainnya.

B. Sampling

Metode yang digunakan yaitu pengambilan *incidental sampling*. Lokasi pengambilan sampel yaitu Pasar Beringharjo, Pasar Sentul, Pasar Giwangan dan Pasar Kranggan, Pasar Kota Gede, masing-masing pasar diambil 5 sampel ikan asin teri nasi dengan sebaran pedagang yang berbeda.

Proses ini dilakukan pada bulan Agustus 2018. Seluruh sampel yang diperoleh kemudian diberi kode berdasarkan urutan pasar dan urutan toko. Urutan pasar diberikan dengan

menggunakan abjad sedangkan urutan toko diberikan dengan menggunakan angka arab. Pemberian kode dimaksudkan untuk memudahkan dalam proses pengambilan data sekaligus memenuhi persyaratan kode etik dalam penelitian.

C. Identifikasi Formalin dalam Sampel

Identifikasi formalin dilakukan dengan menggunakan kontrol positif dan kontrol negatif. Pembuatan kontrol formalin dengan cara mengambil formalin sebanyak 2 ml dan di tetesi reagen A 2 tetes dan reagen B 4 tetes, tunggu sampai terbentuk warna ungu. Sebanyak 1 gram sampel dihaluskan dan dilarutkan dalam 10 ml akuades panas. Sebanyak 2 tetes reagen A dan 4 tetes reagen B ditambahkan kedalam sampel. Larutan didiamkan selama 5-10 menit. Sampel positif mengandung formalin jika larutan berubah warna menjadi ungu.

D. Perlakuan Sampel

Sebanyak 2,5 gram sampel ikan asin teri nasi positif formalin diberi perlakuan dengan merendam masing-masing sampel tersebut dalam 20 mL larutan cuka 0, 2, 5, 10, 15, dan 20% (K1, K2, K3, K4, dan K5) pada selama 5, 10, 15, dan 30 menit (W1, W2, W3, W4). Sampel disaring, didiamkan hingga kering kemudian dihaluskan. Setiap perlakuan direplikasi sebanyak 3 kali.

E. Penetapan Kadar Formalin

Sejumlah 2500 mg sampel ikan asin teri dihaluskan dan selanjutnya dilarutkan dalam 5 ml hidrogen peroksida 10 % dan 50 ml natrium

hidroksida 1N dan distirer selama 10 menit. Larutan kemudian disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh kemudian diencerkan 10 kali dengan memipet 5 ml filtrat lalu ditambah akuades hingga 50 ml. Larutan sampel ini ditambah dengan 3 tetes indikator metil merah dan selanjutnya dititrasikan dengan larutan baku HCl hingga larutan tepat berubah warna menjadi merah muda/pink. Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali. Prosedur ini juga dilakukan untuk larutan blangko dan sampel ikan asin tanpa/ sebelum perlakuan perendaman cuka makan. Prosedur penetapan kadar dan perhitungan kadar formalin mengacu pada Farmakope Edisi IV (Depkes, 1995) dengan sedikit modifikasi.

Rumus:

$$\text{Kadar formalin} = \frac{(V_b - V_s) \times N \times BE}{mg \text{ sampel}} \times 10 \times 100\%$$

Keterangan:

V_b	:	volume HCl untuk larutan blangko
V_s	:	volume HCl untuk larutan sampel
N	:	normalitas larutan HCl
BE	:	berat ekuivalen formalin
mg sampel	:	bobot sampel dalam satuan mg

F. Analisis Statistika Data

Analisa data menggunakan metode deskriptif, yaitu menganalisa dan menyajikan data secara sistemik sehingga dapat dengan mudah untuk dipahami dan disimpulkan. Selanjutnya akan di uji statistik parametrik anova.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel dilakukan dengan pendekatan *incidental sampling* untuk 5 sampel dari 5 pedagang berbeda di setiap pasar yang menjadi lokasi sampling.

Seluruh sampel Ikan Asin Teri Nasi yang telah diperoleh diamati penampakan, rasa dan kekenyalannya. Ukuran dan warna

dari ikan asin teri yang diperoleh bervariasi, yaitu ada yang berukuran sangat kecil, kecil, sedang, dan besar; ada yang berwarna putih, putih kekuningan, kuning, dan kuning kecoklatan. Seluruh sampel memiliki rasa asin dengan tingkat keasinan yang berbeda-beda yakni kurang asin, asin, dan sangat asin. Kekenyalan Ikan Asin Teri Nasi sebelum perlakuan relatif sama satu dengan yang lainnya.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Formalin dalam Ikan Asin Teri Nasi yang Beredar di Lima Pasar Tradisional Kota Yogyakarta

Kode Sampel	Hasil Pengamatan	Kesimpulan	Kode Sampel	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
A1	-	Negatif	D1	+	Positif
A2	++	Positif	D2	++	Positif
A3	++	Positif	D3	+++	Positif
A4	+++	Positif	D4	+++	Positif
A5	+++	Positif	D5	+++	Positif
B1	+++	Positif	E1	+	Positif
B2	+++	Positif	E2	+++	Positif
B3	+++	Positif	E3	++	Positif
B4	+++	Positif	E4	-	Negatif
B5	+++	Positif	E5	+++	Positif
C1	-	Negatif	K+	+ s.d +++++	Positif
C2	+	Positif	K-	-	Negatif
C3	-	Negatif			
C4	+	Positif			
C5	+++	Positif			

Keterangan:

+ : ungu lemah,

++ : ungu sedang

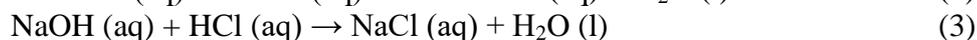
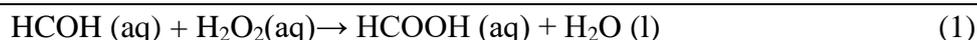
+++ : ungu kuat

Tabel 1. merupakan hasil identifikasi formalin dalam sampel Ikan Asin Teri Nasi. Hasil menunjukkan bahwa 84% mengandung formalin dengan rincian tingkat intensitas untuk warna ungu muda 19%; ungu 19 %;

dan ungu tua 62%. Sampel dengan intensitas warna ungu tua yakni A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, C5, D3, D4, D5, E2, dan E5 selanjutnya dicampur dan dihomogen untuk selanjutnya diberi perlakuan perendaman dengan cuka makan.

Penetapan kadar formalin baik sebelum dan sesudah perlakuan dilakukan secara asidimetri menggunakan larutan HCl 1,0029 N dengan bantuan larutan blanko sebagai faktor koreksi. Proses ini diawali dengan diubahnya senyawa formalin menjadi asam formiat dengan bantuan hidrogen peroksida.

Asam formiat habis bereaksi dengan NaOH berubah menjadi senyawa garam yaitu natrium format (HCOONa). NaOH berlebih menghasilkan NaOH sisa yang kemudian dititrasi dengan HCl 1,0029 N, yang digunakan sebagai volume sampel.



Kadar formalin dalam ikan asin teri nasi sebelum perlakuan sebesar 12,6492%. Angka ini bermakna artinya setiap 100 g ikan asin teri nasi mengandung formalin 12,6492 gram, artinya setiap 1 kg mengandung 126,492 gram atau setara dengan 126,492 g/kg = 126.492 mg/kg. Terlihat bahwa kandungan formalin dalam ikan asin teri nasi sudah melewati ambang batas yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil uji klinis, dosis toleransi tubuh manusia pada pemakaian secara terus-menerus (*Recommended Dietary Daily Allowances*) untuk formalin sebesar 0,2 mg/kg berat badan. Misalnya berat badan seseorang 50 kg, maka tubuh orang tersebut masih bisa mentoleransi sebesar 50 dikali 0,2 yaitu 10 mg formalin secara terus-menerus (Hastuti, 2010).

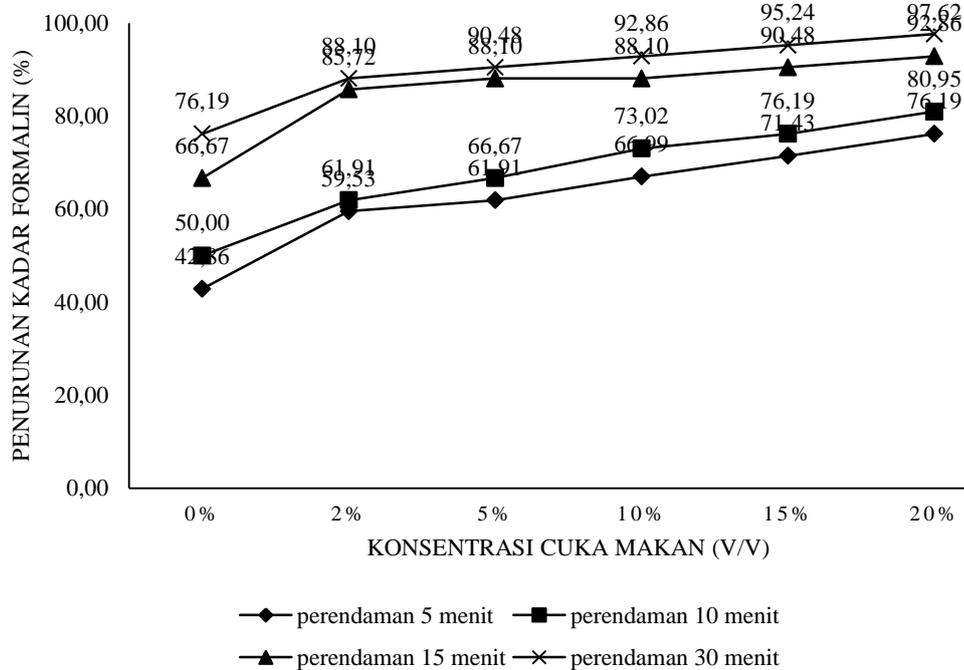
Pemutusan formalin dari protein dapat dilakukan dengan menggunakan asam sebagai katalisator. Kekuatan asam untuk terionisasi berpengaruh terhadap kemampuannya dalam mengkatalis tahap protonisasi oksigen pada senyawa metilol. Kekuatan asam dapat dilihat dari nilai konstanta

disosiasinya (K_a), semakin besar konstantanya atau semakin kecil pKa-nya maka semakin kuat asam tersebut. Cuka makan memiliki nilai pKa 4,56, angka ini menguatkan dugaan bahwa sebagai asam organik, cuka makan dapat digunakan untuk mereduksi kadar formalin dalam makanan. Dugaan ini dibuktikan dalam Gambar 1, dimana cuka makan memiliki pengaruh yang lebih kuat dalam menurunkan kadar formalin dibandingkan dengan air. Perbedaan kemampuan cuka makan dalam menurunkan kadar formalin dibandingkan dengan air berkisar kurang lebih antara 10 – 20% untuk konsentrasi cuka terendah yakni 2% dan terus meningkat perbedaannya seiring dengan bertambahnya konsentrasi cuka makan yang digunakan untuk merendam ikan asin teri nasi berformalin.

Perbedaan yang besar antara kemampuan cuka makan dan air dalam mereduksi kadar formalin kemungkinan disebabkan oleh jenis ikatan antara formalin dan protein dalam ikan asin teri nasi. Peneliti menduga air hanya mampu memutus ikatan reversible formalin yang ada pada permukaan ikan asin teri nasi,

sedangkan cuka makan mampu memutus ikatan irreversible formalin

dengan protein akibat kekuatan asam yang dimilikinya.



Gambar 1. Profil penurunan kadar formalin dalam ikan asin teri nasi akibat variasi konsentrasi cuka makan selama (a) 5 menit, (b) 10 menit, (c) 15 menit, dan (d) 30 menit

Gambar 1. memperlihatkan bahwa semakin besar konsentrasi cuka makan yang digunakan semakin besar kadar formalin yang berhasil direduksi dari dalam ikan asin teri nasi. Uji Anova juga membuktikan secara signifikan (Sig. <0,05) yang menunjukkan konsentrasi cuka makan berpengaruh signifikan terhadap kadar formalin dalam ikan asin teri nasi. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi cuka makan maka semakin banyak ion H^+ yang dihasilkan dan berkesempatan beraksi dengan protein metilol maupun protein cross-lingking membentuk formaldehida lagi yang terlarut dalam air. Pada tiap waktu perendaman, teramati bahwa cuka makan 20% terbukti paling banyak mampu menurunkan kadar formalin

hingga diatas 90%. Dari sisi organoleptis, metode ini memiliki kelemahan dikarenakan semakin besar konsentrasi cuka makan maka yang digunakan untuk merendam ikan asin teri nasi semakin ikan asin teri nasi berbau dan berasa asam. Oleh karena itu diperlukan proses pencucian setelah proses perendaman dengan cuka makan sehingga ikan asin teri nasi dapat tetap enak dikonsumsi.

KESIMPULAN

Ada pengaruh konsentrasi cuka makan terhadap penurunan kadar formalin dalam ikan asin teri nasi (Sig.<0,05). Semakin tinggi konsentrasi cuka maka semakin banyak formalin yang berhasil direduksi dari ikan asin teri nasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kopertis V Yogyakarta yang telah mendanai penelitian ini melalui Skema Hibah DIPA Tahun Anggaran 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminonatalina, Ahmadi, dkk. 2016, *Pengaruh Pemberian Ekstrak Belimbing Wuluh terhadap Berat Residu Formalin Ikan Tongkol Berformalin*, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin. (12) : 160-167.
- Anonim, 1979, farmakope edisi III. Direktorat jenderal pengawasan obat dan makanan departemen kesehatan republik Indonesia: Jakarta
- Berlian, Z., Pane, E.R., dan Hartati, S., Efektivitas Kunyit (*Curcuma Domestica*) Sebagai Pereduksi Formalin Pada Tahu, *Jurnal SainHealth* , Vol. 1 No. 1 Edisi Maret 2017.
- Department Kesehatan RI., *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta. Depkes RI. 1995
- Hastuti, S . 2010, *Analisi Kualitatif dan Kuantitatif Formaldehid pada Ikan Asin Di Madura*, Universitas Trunojoyo, Madura
- Kiernan, John A. 2000. Formaldehyde, Formalin, Paraformaldehyde, and Glutaraldehyde: What They Are and What They Do. *Microscopy Today* 00-1: 8-12. (online), (<http://publish.uwo.ca/~jkiernan/formglut.htm>, diakses 20 Maret 2018).
- Mursydi, Achmad dan Rohman A., 2008, *Pengantar Kimia Farmasi Analisis Volumetric dan Gravimetri*, Gadjah Mada University press, Yogyakarta.
- Purba W.K.D., Hanani D Y., dan Yunita D., N.A., 2015, Studi Identifikasi Kandungan Formalin Pada Ikan Teri Nasi Asin Di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Kota Semarang, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 3, No. 3, April 2015 Hal. 831-841
- Sukesi, Humas/rin. 2006. Cara Baru Kurangi Kadar Formalin. *Kimia ITS*, (Online), (<http://www.its.ac.id>, diakses 2 Maret 2018).
- Underwood, 1989. *Kimia Analitis-Kuantitatif*, Erlangga, Jakarta.
- Wikanta, W. Abdurrajaq, Y. dkk. 2011, *Pengaruh Penambahan Belimbing Wuluh dan Perebusan terhadap Kadar Residu Formalin dan Profil Protein Udang Putih Berformalin Serta Pemanfaatan Sebagai Sumber Pendidikan Gizi dan Keamanan Pangan pada Masyarakat*, Program Studi Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Sebelas Maret, Solo.

