



## **PENYALAHGUNAAN FORMALIN DAN PENETAPAN CEMARAN BAKTERI PADA IKAN ASIN TERI NASI DI KOTA YOGYAKARTA**

### ***ABUSE OF FORMALINE AND DETERMINATION OF BACTERIAL CONTAMINATION IN SALTED ANCHOVIES IN YOGYAKARTA CITY***

**Amelia Handayani Burhan<sup>1\*</sup>, Iramie Duma Kencana Irianto<sup>2</sup>, Putri Wijaya<sup>3</sup>, Wiby Maliya Pradah<sup>4</sup>, Afifah Astuti<sup>5</sup>**

Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia

Email: amelia\_handayani@poltekkes-bsi.ac.id

#### **ABSTRAK**

Kota Yogyakarta adalah kota kuliner yang banyak menggunakan ikan asin teri nasi sebagai bahan pembuatan nasi kucing. Sayangnya, di Indonesia masih banyak ditemukan ikan asin yang mengandung formalin dan tercemar bakteri. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan formalin dan angka lempeng bakteri pada 25 sampel ikan asin teri nasi yang beredar di lima pasar tradisional Kota Yogyakarta. Pengambilan disampel dilakukan di lima pasar tradisional di Kota Yogyakarta. Sampel tersebut selanjutnya diuji dengan menggunakan tes kit formalin. Sampel positif ditetapkan kadar formalinnya dengan metode asidimetri sedangkan angka cemaran diidentifikasi menggunakan metode angka lempeng bakteri. Hasil uji menunjukkan bahwa 100 % sampel positif mengandung formalin dan tercemar bakteri. Kadar formalin tertinggi adalah 11,75%, hal ini bertentangan dengan peraturan BPOM bahwa produk makanan tidak boleh mengandung formalin. Hal serupa ditunjukkan oleh angka lempeng bakteri yaitu  $6,25 \times 10^7$  koloni/g. Angka ini berada diatas ambang batas yang diperbolehkan yaitu  $< 10^5$  koloni/g.

**Kata kunci :** Ikan asin teri nasi, formalin, angka lempeng bakteri

#### **ABSTRACT**

*The city of Yogyakarta is a culinary city that uses a lot of anchovies salted fish as an ingredient for making cat rice. Unfortunately, in Indonesia, there is still many salted fish that contain formaldehyde and are contaminated with bacteria. Therefore, this study aims to identify the formaldehyde content and bacterial plate count in 25 samples of anchovy salted fish circulating in five traditional markets in the city of Yogyakarta. Sampling was carried out in five traditional markets in the city of Yogyakarta. The samples were then tested using a formalin test kit. Positive samples were determined for formalin levels by the acidimetric method while the contamination number was identified using the bacterial plate number method. The test results showed that 100% of the positive samples contained formalin and were contaminated with bacteria. The highest formaldehyde content is 11.75%, this is against BPOM regulations that food products may not contain formaldehyde. The same thing is shown by the bacterial plate number, which is  $6.25 \times 10^7$  colonies/g. This figure is above the permissible threshold, which is  $<10^5$  colonies/g.*

**Keywords :** Anchovy salted fish, formalin, bacterial plate numbers



## PENDAHULUAN

Permasalahan ketidakamanan makanan di Indonesia masih menjadi topik yang hangat di masyarakat. Hal ini berimplikasi pada turunnya tingkat kepercayaan publik terhadap pangan yang beredar di pasar (Ilyas, 2018). Ketidakamanan makanan yang terjadi dimasyarakat, salah satunya diakibatkan adanya penyalahgunaan formalin pada produk makanan, seperti pada produk-produk hasil laut.

Berbagai penelitian di kota dan kotamadya di Indonesia menunjukkan bahwa penyalahgunaan formalin pada hasil laut selalu ada setiap tahunnya. Penelitian Adisasmita et al., (2015) di pasar tradisional Semarang menunjukkan bahwa 38% ikan belanak, 29% cumi-cumi, dan 45% udang positif mengandung formalin. Penelitian juga menunjukkan persentase ikan asin yang positif mengandung formalin mencapai 97% di Kota Madiun (Wijayanti & Lukitasari, 2016); 33-40% di Kota Palembang (Niswah et al., 2016; Purnomo et al., 2017); 40% di Kota Yogyakarta (Rini et al., 2017). Akan tetapi masih ada wilayah Indonesia yang hasil lautnya tidak mengandung formalin, seperti di Kabupaten Sarmi Provinsi Papua (Salosa & Salosa, 2013) dan Kabupaten Padang Pariaman (Yusra, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa walaupun masih ada kota yang produk lautnya bebas formalin, akan tetapi lebih banyak kota yang produk lainnya mengandung formalin.

Parameter gizi lainnya yang dapat digunakan untuk melihat keamanan produk ikan asin adalah angka cemaran bakteri seperti angka lempeng bakteri. Penelitian Rini et.al. (2017) menunjukkan bahwa 2 dari 5 jenis ikan asin memiliki nilai ALT yang tidak memenuhi syarat oleh Standar Nasional Indonesia yaitu  $1,0 \times 10^5$  koloni/gram. Penelitian Riski et al., (2017) menunjukkan bahwa 50 % sampel ikan asin talang-talang yang dijual di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar tercemar

bakteri *Staphylococcus aureus*. Mikroorganisme pada makanan dapat menyebabkan berbagai penyakit, seperti mual, muntah, sesak nafas, diare, disentri, pusing, pingsan, bahkan bisa menyebabkan kematian.

Ikan asin teri nasi adalah salah satu jenis ikan asin yang banyak digunakan dalam produk makanan, seperti sambel teri dalam nasi kucing yang merupakan ciri khas kuliner Yogyakarta. Menurut Winata (2015) ada lebih dari 2000 angkringan yang ada di Kota Yogyakarta. Jika rerata penjual menghabiskan 1 kg ikan asin teri nasi dan berdasarkan penjelasan sebelumnya maka potensi bahaya dari keberadaan penyalahgunaan formalin dan tidak terpenuhi angka cemaran bakteri sangat mungkin terpenuhi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan formalin dan angka lempeng bakteri pada 25 sampel ikan asin teri nasi yang beredar di lima pasar tradisional Kota Yogyakarta.

## BAHAN DAN METODE

**Jenis Penelitian:** Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan desain observasi alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya formalin, penetapan kadar formalin dan angka lempeng bakteri dalam ikan asin teri nasi.

**Bahan dan Alat:** Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan asin teri dengan reagen berkualitas pro-analisis yang terdiri dari akuades, air bebas  $\text{CO}_2$ , HCl,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  anhidrat, hidrogen peroksida, natrium hidroksida, indikator metil merah,  $\text{AgNO}_3$  0,05 N, Kalium kromat 5%, NaCl, dan tes kit formalin merek ET. Alat yang digunakan berupa timbangan analitik, beaker glass, waterbath, tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, corong kaca, buret, statif, batang pengaduk, labu ukur, gelas ukur, erlenmeyer bertutup, blender, labu ukur, termometer, indikator universal, pipet mikro, kompor listrik, cawan petri, dan stopwatch.

**Teknik Sampling:** Pengambilan sampel dilakukan di 5 Pasar Tradisional Kota Yogyakarta dengan teknik accidental sampling. Setiap pasar diambil 5 titik pengambilan sampel. Seluruh sampel selanjutnya di beri kode alfabet diikuti dengan nomor. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh ikan asin teri yang beredar di 5 Pasar Tradisional Kota Yogyakarta. Sampel uji kualitatif pada penelitian ini yaitu 25 sampel yang terdiri dari 5 sampel ikan asin teri yang diambil dari 5 pedagang di 5 Pasar Tradisional Yogyakarta, sedangkan sampel uji kuantitatif adalah ikan asin teri yang positif mengandung formalin (Burhan et al., 2020a).

**Identifikasi Formalin:** Identifikasi formalin dalam sampel dilakukan menggunakan tes kit formalin merek ET. Pada identifikasi ini digunakan larutan kontrol sebagai pembanding dengan konsentrasi formalin 0; 0,01; 0,1; 1; dan 10%. Sebanyak 5

ml larutan kontrol dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 2 tetes reagen A dan reagen B. Perubahan warna pada larutan kontrol selanjutnya digunakan sebagai pembanding dalam uji kualitatif sampel (Gambar 1).

Sebanyak 1g sampel dihaluskan dengan menggunakan mortar. Sampel yang telah halus selanjutnya dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 5ml akuades. Sampel selanjutnya dipanaskan hingga mendidih diatas pembakar spiritus. Sampel segera ditambah dengan 2 tetes reagen A dan reagen B dan dikocok homogen. Diamkan sampel selama 1 menit dan amati perubahan warna yang terjadi. Perubahan warna yang terbentuk pada setiap sampel selanjutnya dibandingkan dan dikategorikan berdasarkan larutan kontrol. Pengkategorian hasil pengamatan meliputi (-), (+), (++) , (+++) , dan (++++).



**Gambar 1.** Warna larutan kontrol formalin setelah ditambahkan reagen ET

**Kadar Formalin:** Penetapan kadar formalin dilakukan secara asidimetri menggunakan larutan baku HCl. Sebelum digunakan larutan HCl terlebih dahulu distandarisasi menggunakan larutan natrium karbonat. Sebanyak 1g sampel dihaluskan menggunakan mortar dan stamper. Kemudian, sampel yang telah halus dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Sampel selanjutnya direndam

dengan hidrogen peroksida 10% selama 15 menit. Selanjutnya ditambah dengan 50 ml NaOH 1N dan dipanaskan diatas penangas air hingga tidak dihasilkan busa. Setelah dingin tambahkan dengan 2 tetes indikator metil merah. Larutan ini kemudian dititrasi dengan HCl hingga terbentuk warna merah muda yang stabil. Hal yang sama dilakukan untuk larutan blangko. Replikasi dilakukan sebanyak



5 kali untuk setiap sampel dan blangko. Catat

$$\% \text{ kadar} = \frac{(V1-V2) \times N \text{ HCl} \times BE}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

- % kadar : kadar formalin (%b/b)  
V1 : volume HCl rata-rata pada titrasi blangko  
V2 : volume HCl pada titrasi sampel  
BE : bobot ekivalen formalin  
N HCl : normalitas larutan baku HCl

**Angka Lempeng Bakteri:** Media pertumbuhan mikroba untuk uji cemaran dari ikan asin teri nasi pasca perendaman dengan kulit *A.sativum* yang digunakan adalah *plate count agar* (PCA). Pembuatan media PCA dilakukan dengan melarutkan serbuk PCA sebanyak 22,5 gram dalam 1.000 mL akuades. Pelarutan ini membutuhkan pemanasan di atas *waterbath* hingga larutan menjadi jernih. Media yang telah jadi selanjutnya dibagi ke dalam erlenmeyer kecil untuk memudahkan proses pengujian. Media selanjutnya dilakukan sterilisasi. Peralatan uji cemaran mikroba yang disterilisasi meliputi tabung reaksi, *blue tip*, spuit injeksi, gelas ukur 10 mL, dan *petri dish*.

Bahan-bahan yang disterilisasi meliputi media PCA dan larutan NaCl fisiologis 0,9% yang terbagi dalam erlenmeyer 25 mL. Tabung reaksi, gelas ukur dan erlemeyer berisi bahan yang akan disterilkan diberi sumbatan kapas terbungkus kassa. Tabung reaksi, gelas ukur, *petri dish* dan *blue tip*

volume dan hitung kadar formalin dengan persamaan (1).

hanya dibungkus kertas per satuan. Tiap sejumlah tertentu alat dibungkus kembali dengan plastik yang telah dilubangi. Peralatan dan bahan disterilisasi dengan metode pemanasan basah dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit untuk bahan dan 30 menit untuk alat. Alat autoklaf yang digunakan masih manual sehingga selama proses pemanasan perlu pemantauan agar suhu tetap konstan dengan mengatur kenop pembuangan uap.

Pengujian dilakukan dengan membuat seri pengenceran secara duplo, yakni 10, 10<sup>2</sup>, 10<sup>3</sup>, 10<sup>4</sup>, 10<sup>5</sup> dan 10<sup>6</sup>. Pengenceran dilakukan secara aseptis dengan pelarut NaCl fisiologis 0,9%. Pelarut tersebut sekaligus digunakan sebagai kontrol. Sebanyak 1 mL sampel pengenceran ditanam pada media PCA (25 mL per petri) dengan metode cawing tuang (*poru plate*). Media PCA yang berisi sampel yang telah memadat kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18 – 20 jam pada posisi terbalik.

Pengamatan cemaran dengan metode ALT dilakukan setelah 18 – 20 jam inkubasi. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah koloni mikroba. Koloni besar, kecil, menjalar dianggap berasal dari 1 mikroba. Media kontrol tidak boleh lebih dari 5 koloni mikroba. Perhitungan nilai ALT dilakukan terhadap pengenceran yang masuk dalam rentang 25 – 250 koloni (Persamaan 2). Nilai ALT akhir merupakan nilai rata-rata tiap pengenceran (Persamaan 3).

$$\text{Nilai ALT pengenceran} = \text{Jumlah koloni} \times \text{faktor pengenceran} \quad (2)$$

Keterangan: pengenceran dilakukan yakni 10, 10<sup>2</sup>, 10<sup>3</sup>, dan 10<sup>4</sup>.

$$\text{Nilai ALT total} = \text{Rata – rata Nilai ALT pengenceran} \quad (3)$$

## HASIL



**Gambar 2. Tampilan Fisik Sampel Ikan Asin Teri Nasi dari Beberapa Pasar Tradisional Kota Yogyakarta**

**Tabel 1. Identifikasi Formalin dalam Ikan Asin Teri Nasi di Pasar Tradisional Wilayah Yogyakarta dan Sleman**

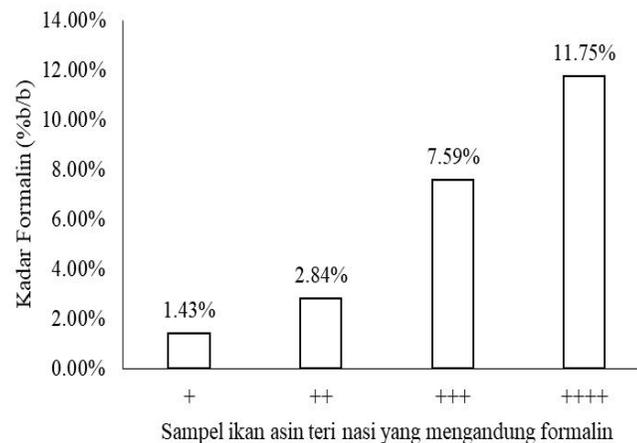
No	Kode Sampel	Hasil pengamatan	No	Kode Sampel	Hasil pengamatan
	K1	-		C1	++
	K2	+		C2	+
	K3	++		C3	++
	K4	+++		C4	+++
	K5	++++		C5	++



No	Kode Sampel	Hasil pengamatan	No	Kode Sampel	Hasil pengamatan
	A1	++		D1	+++
	A2	+++		D2	++++
	A3	++++		D3	+++
	A4	+++		D4	+++
	A5	+++		D5	++++
	B1	++		E1	++
	B2	++		E2	+++
	B3	+		E3	+++
	B4	++++		E4	++
	B5	+++		E5	++

Keterangan:

- tidak terjadi perubahan warna (relatif terhadap K1)
- + berubah warna menjadi ungu sangat muda (relatif terhadap K2)
- ++ berubah warna menjadi ungu muda (relatif terhadap K3)
- +++ berubah warna menjadi ungu tua (relatif terhadap K4)
- ++++ berubah warna menjadi ungu sangat tua (relatif terhadap K5)



**Gambar 3. Kadar Formalin dalam Sampel Positif**

**Tabel 2. Hasil Uji Angka Lempeng Bakteri**

No	Seri Pengenceran	Jumlah Koloni Bakteri		Rata-rata	ALT
		Replikasi 1	Replikasi 2		
1	10	1236	1242	1239	-
2	10 <sup>2</sup>	1192	1173	1182,5	-
3	10 <sup>3</sup>	1117	1123	1120	-
4	10 <sup>4</sup>	993	989	991	-
5	10 <sup>5</sup>	623	666	644,5	-
6	10 <sup>6</sup>	185	188	186,5	62500000



Keterangan: Syarat perhitungan nilai ALT yakni media kontrol tidak boleh lebih dari 5 koloni mikroba. Perhitungan nilai ALT dilakukan terhadap pengenceran yang masuk dalam rentang 25 – 250 koloni.

## PEMBAHASAN

Pengambilan sampel ikan asin teri nasi dilakukan pada 5 sampai 7 Juli 2022 secara *accidental sampling* di lima pasar tradisional Kota Yogyakarta, yang kemudian diberi dengan kode Pasar A, B, C, D, dan E. Setiap pasar diambil 5 titik sampling yang selanjutnya diberi kode 1, 2, 3, 4, dan 5. Secara umum sampel ikan asin menunjukkan aroma khas ikan asin, terasa asin dengan warna putih tulang, coklat muda hingga coklat tua, serta kondisi tekstur yang kering-basah. Gambar 2 menunjukkan tampilan sampel ikan asin teri nasi.

Uji kualitatif dilakukan menggunakan reagen ET dengan 5 larutan pembanding sebagai kontrol K1, K2, K3, K4, dan K5 dengan konsentrasi formalin berturut-turut yaitu 0; 0,01; 0,1; 1; dan 10% (Gambar 1). Penggunaan larutan kontrol bertujuan untuk memudahkan pengamatan, pengelompokan sampel positif dan penentuan sampel yang akan digunakan dalam uji pengaruh. Tabel 1 menunjukkan bahwa 100% sampel positif mengandung formalin yang ditandai dengan terbentuknya warna ungu. Kondisi ini cukup memprihatinkan dimana selama 5 tahun terakhir ikan asin teri nasi yang beredar di Yogyakarta selalu positif mengandung formalin (Burhan, 2018; Burhan et al., 2018, 2020b, 2021). Sampel kemudian dikelompokkan menjadi sesuai dengan intensitas warna ungu yang terbentuk yaitu (+), (++) , (+++), dan (++++) untuk kemudian ditentukan kadar formalinnya. Sampel Sampel A3, B4, D2, dan D5 menunjukkan warna ungu yang paling kuat atau relatif serupa dengan larutan kontrol K5.

Penetapan kadar formalin dilakukan dengan metode asidimetri. Larutan standar yang digunakan adalah HCl 2,0810 N. Indikator yang digunakan adalah metil merah.

Pada penetapan ini juga digunakan larutan blanko dengan volume rata-rata 22,80 ml. Penggunaan larutan blanko bertujuan untuk mengetahui besarnya serapan oleh zat yang bukan analat/ zat yang dianalisis (Fitriana & Fitri, 2020). Hasil menunjukkan bahwa semakin ungu hasil uji maka akan semakin tinggi kadar formalinnya. Hal ini memperkuat pengambilan keputusan peneliti untuk menggunakan sampel (++++) sebagai sampel uji dalam uji pengaruh massa serbuk limbah kulit bawang putih, sehingga dapat diketahui bahwa kadar formalin sampel sebelum perlakuan adalah 11,75% (Gambar 3). Angka ini cukup tinggi dan mengkhawatirkan karena nilai LD50 formalin pada tikus secara oral adalah 100 mg/kg (Badan POM RI, 2008). Hal ini tentu dalam jangka panjang akan dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan. BPOM Republik Indonesia telah menegaskan bahwa formalin adalah zat yang tidak boleh ditambahkan pada produk makanan. Hal ini dikarenakan apabila dikonsumsi dapat menyebabkan muntah, mual, rasa terbakar, pusing, iritasi kemungkin parah, mata berair, gangguan pada pencernaan, hati, ginjal, pankreas, sistem saraf pusat, menstruasi dan pada hewan percobaan dapat menyebabkan kanker sedangkan pada manusia diduga bersifat karsinogen (menyebabkan kanker) (BPOM RI, 2005).

Berdasarkan pengamatan organoleptis (Gambar 2) dan Tabel 1, dapat diketahui bahwa secara fisik tidak ada ciri khusus untuk ikan asin teri nasi yang positif mengandung formalin. Oleh karena itu untuk mengidentifikasi formalin dalam ikan asin perlu menggunakan reagen uji seperti tes kit formalin Merk ET. Selain itu uji kualitatif formalin juga dapat menggunakan asam kromatofat ( $K_{10}H_8O_8S_2$ ), Tollens,  $KMnO_4$  0,1 N, Schiff, dan Fehling (Rifai & Maliza, 2021)



serta indikator alami seperti umbi bit dan ubi ungu (Burhan et al., 2019).

Sampel yang memiliki kadar formalin paling tinggi selanjutnya diuji ALT. Hasil menunjukkan bahwa angka lempeng total bakteri adalah  $6,25 \times 10^7$  koloni/g. Angka ini melebihi batas maksimum yang diperbolehkan BPOM dalam Pedoman Kriteria Cemaran pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga yaitu  $< 1 \times 10^5$  koloni/g (BPOM, 2012). Beberapa bakteri asam laktat telah berhasil diinokulasi dari ikan asin, yaitu *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus*, *Leuconostoc paramesenteroides*, dan *Staphylococcus aureus* (Tanasupawat dan Komagata cit in Rinto et al., 2009; Riski et al., 2017). Mikroorganisme pada makanan dapat menyebabkan berbagai penyakit, seperti mual, muntah, sesak nafas, diare, disentri, pusing, pingsan, bahkan bisa menyebabkan kematian (Rini et al., 2017).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil identifikasi kualitatif diketahui bahwa 100% sampel ikan asin teri nasi di Kota Yogyakarta positif formalin dengan kadar formalin tertinggi 11,75% dan angka lempeng total bakteri adalah  $6,25 \times 10^7$  koloni/g. Hal ini menunjukkan bahwa angka tersebut tidak memenuhi aturan BPOM sehingga diperlukan tindakan edukasi mulai dari tingkat nelayan hingga konsumen.

## DAFTAR PUSTAKA

Adisasmita, A. P., Yuliawati, S., & Hestningsih, R. (2015). Survei Keberadaan Formalin Pada Produk Perikanan Laut Segar yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 3(3), 109–119.  
<https://doi.org/10.14710/JKM.V3I3.12100>

Badan POM RI. (2008). Formalin (Larutan

Formaldehid). In Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan (Ed.), *Informasi Penggunaan Bahan Berbahaya* (BBB.36.08). BPOM RI.  
<http://www.pom.go.id/files/formalin.pdf>

BPOM. (2012). Pedoman Kriteria Cemaran pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga. In *Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia*.

BPOM RI. (2005). *Formalin*. Berita Aktual Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia.  
<https://www.pom.go.id/new/view/more/berita/88/FORMALIN.html>

Burhan, A. H. (2018). Penurunan Kadar Formalin dalam Ikan Asin Teri Nasi Melalui Perendaman dalam Cuka Makan. *Bhakti Setya Medika*, 3(1), 22–30.  
<http://www.jurnal.poltekkes-bsi.ac.id/index.php/bsm/article/view/17>

Burhan, A. H., Nurhaeni, F., Rini, Y. P., & Catur, F. (2021). *Efektivitas Suhu Perendaman Sari Nanas dan Jeruk Nipis terhadap Penurunan Kadar Formalin dalam Ikan Asin Teri Nasi The Effectiveness of Soaking Pineapple and Lime Juice Temperatures on Reducing Formalin Levels in Salted Anchovy*. 6(2), 92–99.

Burhan, A. H., Rahmawati, Y. N., Nurhaeni, F., & Rini, Y. P. (2019). Potential of Beetroot (*Beta vulgaris* L.) and Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) as Natural Indicators of Formalin in Food. *Bhakti Setya Medika*, 4(1), 7–13.  
<http://jurnal.poltekkes-bsi.ac.id/index.php/bsm/article/view/67>

Burhan, A. H., Rini, Y. P., & Nurhaeni, F. (2018). Pengaruh Perendaman Air Jeruk Nipis Terhadap Kadar Formalin Dalam Ikan Asin Teri Nasi. *Media Ilmu Kesehatan*, 7(3), 191–197.  
<https://ejournal.unjaya.ac.id/index.php/mik/article/view/262/263>



- Burhan, A. H., Sukanti, H., Nurhaeni, F., & Sejati, B. K. (2020a). Pengaruh Konsentrasi Perendaman Pandan (*Pandanus amarilifolius* Roxb.) sebagai Pereduksi Alami Kadar Formalin Pada Ikan Asin Teri Nasi. *Jurnal Ilmi Kesehatan: Bhakti Setya Indonesia*, 5(1), 28–35.
- Burhan, A. H., Sukanti, H., Nurhaeni, F., & Sejati, B. K. (2020b). Pengaruh Konsentrasi Perendaman Pandan (*Pandanus amarilifolius* Roxb.) sebagai Pereduksi Alami Kadar Formalin Pada Ikan Asin Teri Nasi. *JURNAL ILMU KESEHATAN BHAHTI SETYA MEDIKA*, 5(1), 26–33. <http://jurnal.poltekkes-bsti.ac.id/index.php/bsm/article/view/72>
- Fitriana, Y. A. N., & Fitri, A. S. (2020). Analisis Kadar Vitamin C pada Buah Jeruk Menggunakan Metode Titrasi Iodometri. *Sainteks*, 17(1), 27–32. <https://doi.org/10.30595/SAINTEKS.V17I1.8530>
- Ilyas, M. (2018). Pengetahuan Dasar Ibu-Ibu Rumah Tangga Terhadap Penyalahgunaan Formalin untuk Pengawetan Makanan. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship (AJIE)*, 3(2), 123–129. <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/10828>
- Niswah, C., Rosa Pane, E., Resanti, M., Prodi Pendidikan Biologi, D., Tarbiyah Dan Keguruan, F., Raden Fatah Palembang, U., Zainal Abidin Fikri No IA KM, K. H., Kimia, D., Pendidikan Biologi, P., & Prodi Pendidikan Biologi, M. (2016). Uji Kandungan Formalin pada Ikan Asin di Pasar KM 5 Palembang. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 2(2), 121. <https://doi.org/10.19109/BIOILMI.V2I2.1136>
- Purnomo, I. M. H., Lestari, S. D., & Baehaki, A. (2017). Analisis Kandungan Formalin, Pestisida, dan Jamur pada Beberapa Jenis Ikan Asin. *Jurnal Fishtech*, 6(1), 47–55. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/fishtech/article/view/4451>
- Rifai, F. N. P., & Maliza, R. (2021). Variasi Identifikasi Kualitatif Formalin Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Di Pasar Tradisional Yogyakarta. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 20(1), 1–7. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v20i1.2361>
- Rini, Y. P., Setiyawan, H., Sumarlina, T., & Harmawati. (2017). Uji Formalin, Kandungan Garam dan Angka Lempeng Total Bakteri pada Berbagai Jenis Ikan Asin yang Beredar di Pasar Tradisional Yogyakarta. *JPS*, 5(1), 1–9. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPKIMIA/article/view/2450>
- Rinto, R., Arafah, E., & Utama, S. B. (2009). Kajian Keamanan Pangan (Formalin, Garam Dan Mikrobial) Pada Ikan Sepat Asin Produksi Indralaya. *Jurnal Pembangunan Manusia*, 8(2), 1–10. <http://ejournal.sumselprov.go.id/pptk/article/view/171>
- Riski, K., Fakhurrazi, & Abrar, M. (2017). Isolasi Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Ikan Asin Talang-Talang (*Scomberoides commersonianus*) di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *JIMVET*, 1(3), 366–374. <https://jim.unsyiah.ac.id/FKH/article/view/3378/1716>
- Salosa, Y. Y., & Salosa, Y. Y. (2013). Uji Kadar Formalin, Kadar Garam dan Total Bakteri Ikan Asin Tenggiri Asal Kabupaten Sarmi Provinsi Papua. *Depik*, 2(1), 10–15. <https://doi.org/10.13170/depik.2.1.543>
- Wijayanti, N. S., & Lukitasari, M. (2016). Analisis Kandungan Formalin dan Uji Organoleptik Ikan Asin Yang Beredar di Pasar Besar Madiun. *Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 3(1), 59–64. <https://doi.org/10.25273/FLOREA.V3I1>



789

Winata, A. I. (2015). *Meski Menjamur, Peluang Usaha Angkringan di Jogja Tak Pernah Surut*. Jogja Daily.

Yusra. (2017). Analisis Kandungan Formalin Ikan Asin Kering di Gasan Gadang, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Katalisator*, 2(1), 20–28. <https://doi.org/10.22216/JK.V2I1.1878>