



## ANALISIS KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN ASIN KEPALA BATU YANG BERADA DI PASAR TRADISIONAL KOTA JAMBI

Submitted : 1 September 2021

Edited : 23 Mei 2022

Accepted : 30 Mei 2022

Intan Lestari<sup>1\*</sup>, Gebi Sangra Pratiwi<sup>2</sup>, Yuliawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi

<sup>2</sup>Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi

Jln. Raya Jambi Ma. Bulian KM 15 Mendalo Indah, Ma. Jambi. Jambi

Email : ilestari\_15@unja.ac.id

### ABSTRAK

Formalin atau formaldehid termasuk golongan senyawa desinfektan kuat yang sering digunakan sebagai pengawet mayat. Formalin juga sering digunakan sebagai pengawet dan bahan tambahan makanan. Penggunaan Formalin dalam bahan makanan tidak boleh ada karena dapat membahayakan kesehatan tubuh, dimana formalin dapat menyebabkan iritasi lambung dan bersifat karsinogenik. Ikan asin merupakan salah satu produk olahan ikan yang banyak diminati oleh masyarakat Jambi. Jenis olahan ini memiliki daya tahan yang baik dengan proses alami, namun ada beberapa kasus yang menggunakan formalin sebagai pengawet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan formalin pada Ikan asin yang terdapat di Pasar Tradisional Kota Jambi. Penelitian ini dilakukan secara deskriptif dimana sampel diambil secara acak dari beberapa Pasar yang ada di Kota Jambi, Indonesia. Data dianalisis secara kualitatif untuk mengetahui karakteristik fisik ikan asin. Selain itu, analisis kuantitatif juga dilakukan untuk mengetahui kadar formalin yang ada pada ikan asin menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 520 nm. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari 25 sampel Batu Kepala Ikan Asin yang dianalisis, diambil dari pasar tradisional yaitu pasar A, Pasar B, Pasar C, Pasar D dan Pasar E, yang diperoleh kadar formalin di setiap pasar bervariasi dengan nilai tertinggi di pasar mama. Secara keseluruhan sampel Ikan Asin jenis kepala batu yang beredar di pasar tradisional Kota Jambi mengandung formalin.

**Kata kunci :** Formaldehit, Ikan asin, UV-Vis spektrofotometer

### ABSTRACT

*Formalin or formaldehyde belongs to a group of strong disinfectant compounds that are often used as a corpse preservative. Formalin is also often used as a preservative and food additive. The use of Formalin in foodstuffs should not exist because it can endanger the health of the body, where formaldehyde can cause gastric irritation and is carcinogenic. Salted fish is one of the processed fish products that are in great demand by the people of Jambi. This type of preparation has good durability with natural processes, but there are cases where formalin is used as a preservative. This study aims to determine the content of formalin in salted fish found in the Jambi City Traditional Market. This research was conducted descriptively where samples were taken randomly from several markets in Jambi City, Indonesia. The data were analyzed qualitatively to determine the physical characteristics of salted fish. In addition, quantitative analysis was also carried out to determine the level of formalin present in salted fish using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 520 nm. Based on the results obtained from 25 samples of Salted Fish Head Stone analyzed, taken from traditional markets namely Market A, Market B, Market C, Market D and Market E, the levels of formalin obtained in each market vary with the*

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

Copyright (c) 2022 Jurnal Ilmiah Manuntung



**How to Cite (vancouver):**

Lestari I, Pratiwi GS, Yuliawati. ANALISIS KANDUNGAN FORMALIN PADA IKAN ASIN KEPALA BATU YANG BERADA DI PASAR TRADISIONAL KOTA JAMBI. Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan. 2022;8(1):47-54.

*highest value in the Mama market. Overall, samples of salted fish of the type of stone head circulating in the traditional markets of Jambi City contain formaldehyde.*

**Keywords :** *Formaldehyde, Salted Fish Stone Head, UV-Vis Spectrometer.*

## PENDAHULUAN

Ikan sebagai bahan makanan yang mengandung protein tinggi dan mengandung asam amino esensial yang diperlukan oleh tubuh, disamping itu nilai biologisnya mencapai 90 persen, dengan jaringan pengikat sedikit sehingga mudah dicerna<sup>(1)</sup>. Ikan asin juga merupakan bahan pokok yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat, karena harganya relatif murah dan mudah didapatkan dipasaran maupun di warung<sup>(2)</sup>. Makanan merupakan elemen penting bagi tubuh manusia, hal ini disebabkan karena makanan memberikan energi dan tenaga bagi tubuh untuk melakukan kerja<sup>(3)</sup>.

Pengasinan ikan adalah salah satu cara pengawetan ikan agar tidak mengalami kebusukan oleh bakteri dengan menambahkan garam 15-20% pada ikan segar atau ikan setengah basah<sup>(4)</sup>. Pembuatan ikan asin kering merupakan pengawetan yang paling sederhana, ikan asin kering merupakan produk ikan yang cukup mudah dalam perbuatannya<sup>(5)</sup>. Untuk pembuatan ikan asin harus dibuat dari ikan yang sehat, segar dan memenuhi kualitas layak untuk dikonsumsi<sup>(6)</sup>.

Zat pengawet terdiri dari senyawa organik dan anorganik dalam bentuk asam dan garamnya. Aktivitas bahan pengawet tidak sama, misalnya ada yang efektif terhadap bakteri, khamir, ataupun kapang. Beberapa zat kimia ditambahkan pada makanan untuk meningkatkan keawetan sehingga dapat diproduksi secara masal<sup>(7)</sup>.

Penyalahgunaan bahan-bahan kimia berbahaya sebagai bahan tambahan bagi produk makanan dan minuman yang tidak sesuai peruntukannya telah banyak

membuat resah masyarakat<sup>(8)</sup>, salah satunya adalah formalin.

Formalin atau formaldehid merupakan larutan yang banyak dijumpai di pasaran. Formalin memiliki nama dagang formaldehida dalam air dengan kadar 30-40%. Formaldehida bukanlah bahan tambahan makanan karena penggunaannya untuk makanan telah dilarang oleh pemerintah melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/Men.Kes/Per/IX/88 tentang Bahan Tambahan Makanan dan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1168/Menkes/PER/X/1999 tentang Bahan Kimia yang dilarang penggunaannya untuk produk pangan karena berbahaya bagi kesehatan jenis bahan tambahan yang berbahaya yang masih sering digunakan secara bebas oleh pedagang maupun produsen pangan yang tidak bertanggung jawab<sup>(9)</sup>. Formalin banyak digunakan karena memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mengawetkan makanan, harganya murah dan mudah diperoleh. Karena itu, akibat tingginya tekanan ekonomi dan untuk meningkatkan ketahanan produk, formalin sering ditambahkan dalam makanan yang tidak tahan lama agar mengurangi kerugian pedagang jika barang dagangannya tidak laku dijual<sup>(4)</sup>.

Formalin (formaldehid) adalah salah satu zat yang dilarang dalam bahan makanan. Pengawet ini memiliki unsur aldehida yang bersifat mudah bereaksi dengan protein, ketika disiramkan ke makanan formalin akan mengikat unsur protein (protein menjadi mati atau tidak berfungsi) mulai dari bagian permukaan hingga meresap ke bagian dalamnya<sup>(10)</sup>. Hal ini dikarenakan formalin sangat mudah larut

dengan air, jika dicampur dengan ikan formalin mudah terserap oleh daging ikan<sup>(11)</sup>. Sifat formalin cenderung menguap pada suhu tinggi<sup>(12)</sup>.

Formalin sangat berbahaya bagi kesehatan, tidak hanya menimbulkan efek jangka pendek, misalnya mual, muntah diare, dan sebagainya, namun juga menimbulkan efek jangka panjang, misalnya luka pada ginjal, paru-paru, dan kanker<sup>(13)</sup>.

Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif formalin pada beberapa ikan asin jenis kepala batu yang beredar di pasar tradisional kota Jambi.

## **METODE**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan asin jenis kepala batu, aquadest, asam kromatofat, asam sulfat 60%, formaldehid 37%.

### **Alat-alat :**

Alat-alat yang digunakan adalah tabung reaksi, gelas kimia, Spektrofotometri UV-Vis, penangas air, batang pengaduk, timbangan, kertas saring, termometer, gelas ukur.

### **Rancangan Penelitian :**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan menggunakan metode *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Sampel diambil pada 5 pasar tradisional di Jambi. Masing masing pasar pada 5 pedagang ikan asin yang berbeda. Sampel yang telah dikumpulkan lalu dilakukan uji kualitatif dan kuantitatif kadar formalin.

### **Preparasi Sampel.**

Tahap yang akan dilaksanakan terdiri dari pengujian sampel secara kualitatif dan persiapan sampel. Sebanyak 10 gram daging ikan asin kepala batu ditimbang kemudian

dimasukkan ke dalam mortar dan digerus sampai halus lalu ditambahkan 100 mL aquadest sedikit demi sedikit. Larutan disaring dan diambil filtratnya.

### **Pembuatan Pereaksi Asam Kromatofat 0,5%.**

Ditimbang sebanyak 0,5 gram asam kromatofat, kemudian dilarutkan ke dalam asam sulfat 60% dan diencerkan sampai tanda batas dalam labu ukur 100 ml.

### **Uji Menggunakan Asam Kromatofat 0,5%.**

Dimasukkan 5 mL filtrat dan 5 mL asam kromatofat 0,5% ke dalam tabung reaksi. Larutan dipanaskan selama 15 menit pada suhu 100°C. Jika mengandung formalin larutan akan berwarna merah keunguan<sup>(18)</sup>.

### **Pembuatan Larutan Induk Formalin 1000 mg/L.**

Formaldehid dengan konsentrasi 37% ditimbang sebanyak 2,7 ml dimasukan ke dalam gelas kimia 1000 ml, kemudian ditambahkan aquadest hingga volumenya mencapai 1000 ml. Diaduk hingga homogen dan disimpan ke dalam botol berwarna gelap.

### **Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**

Larutan standar formalin 2 ppm digunakan untuk menentukan panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Absorbansi larutan formalin diukur pada panjang gelombang 400-600 nm.

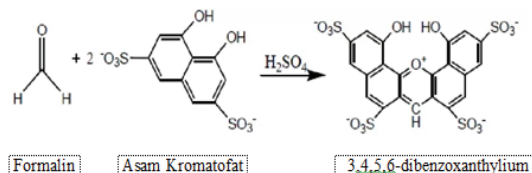
### **Pembuatan Kurva Kalibrasi Larutan Standar Formalin**

Larutan standar dibuat dengan konsentrasi 1,0; 1,5; 2,0; 2,5, dan 3,0 ppm. Masing-masing sebanyak 0,5; 0,75; 1; 1,25 dan 1,5 mL larutan formalin 20 ppm

ditambahkan 5 mL larutan asam kromatofat 0,5% dan volume larutan ditetapkan menjadi 10 mL. Larutan diaduk dan dipanaskan selama 15 menit pada suhu 100 °C dan diamati perubahan warna. Masing-masing larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

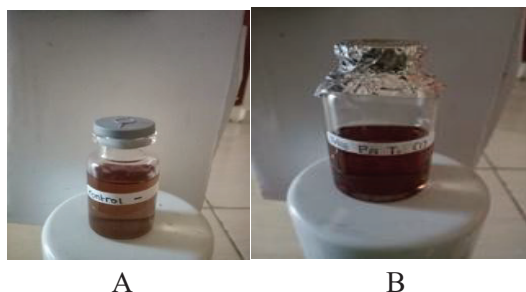
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini asam kromatofat digunakan untuk identifikasi formalin pada ikan asin kepala batu. Asam kromatofat dapat mengikat formalin agar terlepas dari bahan sampel. Formalin juga bereaksi dengan asam kromatofat menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah keunguan.



**Gambar 1.** Reaksi formalin dengan asam kromatofat.

Asam kromatofat berfungsi mengikat formalin yang terdapat pada ikan asin kepala batu. Bila hasil yang didapatkan menimbulkan warna merah keunguan, maka dapat dinyatakan bahwa bahan tersebut mengandung formalin<sup>(19)</sup>. Hasil pengamatan identifikasi formalin menggunakan asam kromatofat dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Identifikasi formalin dengan asam kromatofat negatif (A) dan positif (B).

Berdasarkan Gambar 2A terlihat larutan berwarna kuning yang menunjukkan reaksi identifikasi negatif mengandung formalin, sedangkan pada Gambar 2B reaksi positif dari sampel ikan asin kepala batu yang dianalisis terbentuknya warna merah keunguan.

Berdasarkan pengamatan selama kurang lebih dari 1 bulan ikan asin kepala batu menimbulkan bau yang tengik dengan tekstur lengket, tetapi tidak dihindangi lalat. Ikan asin kepala batu yang mengandung formalin dapat diketahui dengan ciri-ciri tidak rusak lebih dari 1 bulan dengan suhu 25°C, bersih maupun cerah, tidak berbau khas ikan asin dan tidak dihindangi lalat di area berlalat<sup>(4)</sup>.

Selain daging yang kenyal, utuh, putih dan bersih dibandingkan ikan asin kepala batu tanpa formalin agak berwarna coklat dan lebih bertahan lama<sup>(9)</sup>. Hasil pengamatan bentuk fisik ikan kepala batu pada hari ke-1 sampai hari ke-30 dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Ikan asin pada hari ke -1 dan ke-30.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa pengamatan sifat fisik hari pertama belum mengalami perubahan tekstur, bau, rasa, warna dan belum berjamur setelah hari ke 20 mengalami perubahan bau agak tengik, tekstur agak lengket, dan berjamur, setelah lebih dari 1 bulan mengalami perubahan warna sangat tengik, tekstur lengket, warna merah bata, dan berjamur adanya serabut putih. Hasil pengamatan menunjukkan terjadinya perubahan sifat fisik ikan asin kepala batu kurang lebih dari 1 bulan.

Metabolisme formalin mudah diserap melalui saluran pencernaan karena

formaldehid mudah larut dalam air. Setelah diabsorpsi, formaldehid dengan cepat didistribusikan ke otot, usus, hati dan jaringan lain. Formaldehid akan dimetabolisme menjadi asam format ditempat kontakannya oleh enzim formaldehid dehidrogenase. Formaldehid sendiri merupakan metabolit intermediet yang normal di dalam sel pada metabolisme serin, glisin, metionin dan kolin di dalam tubuh manusia. Formaldehid juga dihasilkan sebagai metabolit intermediet pada metabolisme methanol. Waktu paruhnya di dalam plasma berkisar 1-1,5 menit. Formaldehid diekskresi dalam bentuk asam format yang dikeluarkan melalui ginjal dan dalam bentuk karbondioksida melalui paru-paru<sup>(20)</sup>.

Enzim formaldehid dehidrogenase adalah enzim oksidatif yang berada di sitosol dan mitokondria. Level tertinggi enzim ini berturut-turut terdapat di hepar, ginjal, paru-paru dan mukosa lambung. Paparan formalin mempengaruhi kerusakan sel hepar dengan cara merusak mitokondria sehingga menghambat metabolisme sel secara aerobik<sup>(20)</sup>.

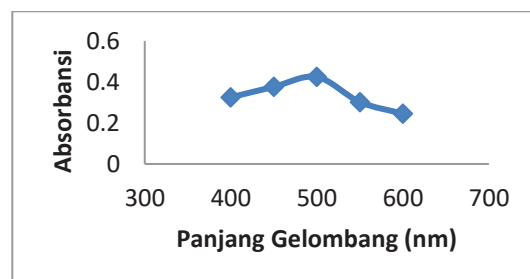
Perubahan formaldehid menjadi asam format oleh enzim formaldehid dehidrogenase berlangsung dengan cepat. Namun asam format dimetabolisme secara lebih lambat, sehingga terakumulasi di dalam darah. Hal ini menyebabkan penurunan kadar bikarbonat dan penurunan pH dalam tubuh, dan mengakibatkan asidosis metabolik. Asam format selanjutnya akan dieliminasi menjadi bentuk 10-formyl-THF melalui enzim formyl-tetrahydrofolate-synthetase (formyl-THF-synthetase) yang berkombinasi dengan tetrahydrofolate. 10-formyl-THF selanjutnya diubah menjadi karbondioksida dan air melalui aksi katalitik oleh formyl-THF-dehydrogenase (F-THF-DH). Produk metabolit lain yang pernah dilaporkan di tikus adalah N,N-bis (hidroksimetil) urea

dan N-(hidroksimetil) urea. Semua metabolit dikeluarkan melalui urin, fases dan paru-paru<sup>(20)</sup>.

Penentuan panjang gelombang optimum pada formalin menggunakan metode asam kromatofat. Penggunaan asam kromatofat untuk memberikan warna sehingga dapat diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rentang panjang gelombang 400-600 nm.

#### Penentuan panjang gelombang maksimal.

Nilai serapan maksimal larutan standar formalin 2 ppm diukur pada panjang gelombang 400-600 nm dengan spektrofotometer UV-Vis. Kurva panjang maksimal menunjukkan bahwa terdapat satu puncak pada panjang gelombang yaitu 502 nm. Hasil dari pengukuran panjang gelombang serapan maksimal formalin dipilih berdasarkan nilai serapan tertinggi. Hasil kurva panjang gelombang maksimum larutan formalin dapat dilihat pada Gambar 4.

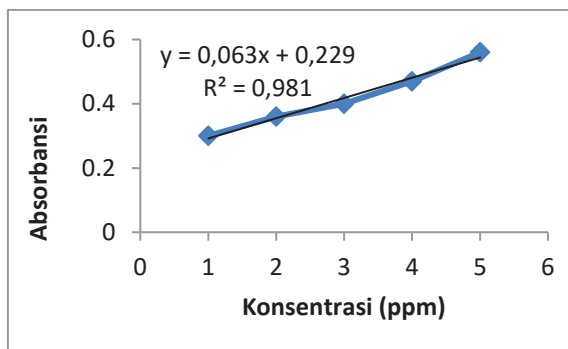


**Gambar 4.** Kurva serapan panjang gelombang maksimum larutan formalin.

#### Kurva Kalibrasi Standar Formalin

Pada penetapan kurva kalibrasi larutan standar formalin, didapatkan persamaan regresi  $Y = 0,063x + 0,229$  dengan koefisien korelasi  $r^2 = 0,981$ . Hasil kurva kalibrasi larutan standar dapat dilihat pada Gambar 5.





Analisis kandungan formalin untuk beberapa sampel ikan asin kepala batu pada beberapa Pasar tradisional kota Jambi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Gambar 5.** Kurva kalibrasi larutan Standar Formalin.

**Tabel 1.** Kadar Formalin dalam Sampel

No.	Sampel	Absorban	Konsentrasi Sampel $\mu\text{g/ml}$	Kadar Formalin $\mu\text{g/g}$
1.	P <sub>A</sub> .T <sub>1</sub>	1,655	5,537	0,5537
2.	P <sub>A</sub> .T <sub>2</sub>	1,361	4,503	0,4503
3.	P <sub>A</sub> .T <sub>3</sub>	1,704	5,709	0,5709
4.	P <sub>A</sub> .T <sub>4</sub>	1,425	4,728	0,4728
5.	P <sub>A</sub> .T <sub>5</sub>	2,216	7,509	0,7509
6.	P <sub>B</sub> .T <sub>1</sub>	2,160	7,312	0,7312
7.	P <sub>B</sub> .T <sub>2</sub>	2,720	9,281	0,9281
8.	P <sub>B</sub> .T <sub>3</sub>	3,017	10,326	1,0326
9.	P <sub>B</sub> .T <sub>4</sub>	1,919	6,465	0,6465
10.	P <sub>B</sub> .T <sub>5</sub>	1,821	6,120	0,612
11.	P <sub>C</sub> .T <sub>1</sub>	1,660	5,554	0,5554
12.	P <sub>C</sub> .T <sub>2</sub>	1,649	5,516	0,5516
13.	P <sub>C</sub> .T <sub>3</sub>	1,951	6,578	0,6578
14.	P <sub>C</sub> .T <sub>4</sub>	1,558	5,196	0,5196
15.	P <sub>C</sub> .T <sub>5</sub>	1,736	5,822	0,5822
16.	P <sub>D</sub> .T <sub>1</sub>	1,744	5,850	0,585
17.	P <sub>D</sub> .T <sub>2</sub>	1,722	5,772	0,5772
18.	P <sub>D</sub> .T <sub>3</sub>	1,548	5,161	0,5161
19.	P <sub>D</sub> .T <sub>4</sub>	1,668	5,582	0,5582
20.	P <sub>D</sub> .T <sub>5</sub>	1,582	5,280	0,528
21.	P <sub>E</sub> .T <sub>1</sub>	2,589	8,821	0,8821
22.	P <sub>E</sub> .T <sub>2</sub>	1,696	5,681	0,5681
23.	P <sub>E</sub> .T <sub>3</sub>	1,544	5,146	0,5146
24.	P <sub>E</sub> .T <sub>4</sub>	1,624	5,428	0,5428
25.	P <sub>E</sub> .T <sub>5</sub>	1,716	5,751	0,5751

Keterangan : P<sub>A</sub> = Pasar, P<sub>B</sub> = Pasar B, P<sub>C</sub> = Pasar C, P<sub>D</sub> = Pasar D, P<sub>E</sub> = Pasar E,  
T<sub>1</sub> - T<sub>5</sub> = Toko 1 – Toko 5.

Pada Tabel 1 menunjukkan kadar formalin dari masing-masing sampel ikan asin kepala batu yang berada di Pasar Tradisional Kota Jambi, sampel dengan konsentrasi formalin tertinggi terdapat pada sampel P<sub>B</sub>T<sub>3</sub> dengan kadar formalin yang didapatkan 1,0326 µg/g. sedangkan yang terendah terdapat pada sampel P<sub>A</sub>T<sub>2</sub> dengan kadar formalin sebesar 0,4503 µg/g. Dari semua sampel yang diambil rata-rata mengandung formalin dalam jumlah yang sangat besar, sehingga ini akan berdampak terhadap kesehatan masyarakat yang mengkonsumsinya. Dampak negatif yang ditimbulkan pada bahan makanan yang mengandung formalin salah satunya adalah keracunan dengan gejala sakit perut, muntah dan diare. Oleh karena itu harus selalu diawasi oleh instansi pengawas seperti BPOM untuk selalu melakukan pengawasan terhadap beberapa jenis makanan yang menggunakan bahan pengawet seperti formalin serta melakukan uji kualitatif dan kuantitatif pada beberapa jenis ikan asin yang beredar di Kota Jambi.

Penambahan formalin pada ikan asin dikarenakan karena kurangnya pengawasan oleh Dinas Kesehatan setempat dan BPOM serta kurangnya pemahaman dan pengetahuan masyarakat produsen ikan asin tentang bahaya penggunaan bahan pengawet seperti formalin. Disamping itu juga untuk mengurangi biaya produksi dan mengurangi resiko kerugian dari pedagang apabila bahan makanan tersebut tidak cepat habis terjual. Beberapa penelitian juga menemukan kandungan formalin dalam ikan asin seperti penambahan formalin pada ikan asin di daerah Sulawesi Selatan ditemukan sebesar 0,027-0,0871 ppm<sup>(21)</sup>, analisis formalin pada ikan asin di Ciroyom ditemukan sebesar 0,0330-0,482 ppm<sup>(22)</sup>.

## SIMPULAN

Dari 25 sampel ikan asin kepala batu yang diperoleh di Pasar Tradisional Kota

Jambi teridentifikasi mengandung formalin. Kadar formalin yang tertinggi pada ikan asin kepala batu yang di analisis didapatkan sebanyak 1,0326 µg/g.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ridawati M. Kajian Mikrobiologi pada Produk Ikan Asin Kering yang Dipasarkan di Pasar Tradisional dan Pasar Swalayan dalam Upaya Peningkatan Keamanan Pangan di Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, (2017). 17(3), 42–58. <http://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/521246>
2. Adawiyah R. *Anterior Jurnal*, (2014). 14, 130–138.
3. Furi M, & Harahap SH. Analisis Kualitatif Formaldehid Pada Ikan Asin Yang Dijual Di Pasar Bawah Kota Pekanbaru. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, (2015). 4(2), 44–49.
4. Aeni N. Analisis Bahan Pengawet Pada Ikan Teri (*Stolephorus Sp.*) Asin Dari Pasar Tradisional Kota Makassar Sulawesi Selatan. *Departemen Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245 ABSTRAK*, (2015). 12, 1–18.
5. Indrastuti NA, Wulandari N, & Palupi NS. Profil Pengolahan Ikan Asin di Wilayah Pengolahan Hasil Perikanan Tradisional (PHPT) Muara Angke. *Jphpi*, (2019). 22(2), 218–228.
6. Ningrum R, Lahming L, & Mustarin A. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Waktu Penggaraman Terhadap Mutu Ikan Terbang (*Hirundichthys Oxchepalus*) Asin Kering. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, (2019). 5(2), 26. <https://doi.org/10.26858/jtp.v5i2.9625>
7. Purwati E, Purnawiranita FA, & Sandy WTA. Analisis Kadar Rhodamine B pada Mi Lidi Merek “Y” dan “Z” di

- Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Saintek*, (2018). 15(2), 47–50. [https://www.kopertis7.go.id/uploadjurnal/3\\_SaintekV15No2Des2018.pdf](https://www.kopertis7.go.id/uploadjurnal/3_SaintekV15No2Des2018.pdf)
8. Mudaffar RA. Uji Kualitatif dan Kuantitatif Formalin pada Buah Apel, Anggur dan Lengkeng yang Dijual di Kota Makassar. *Jurnal Perbal*, (2018). 6(3), 59–65.
9. Simaremare ES. Analisis Merkuri Dan Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Jayapura. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, (2019). 8(1), 1. <https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v8i1.11813>
10. Ma'ruf H, Sangi MS, & Wuntu AD. Analisis Kandungan Formalin Dan Boraks Pada Ikan Asin Dan Tahu Dari Pasar Pinasungkulan Manado Dan Pasar Beriman Tomohon. *Jurnal MIPA*, (2017). 6(2), 24. <https://doi.org/10.35799/jm.6.2.2017.17073>
11. Zakaria B, Sulastri T, & Sudding. Analisis Kandungan Formalin pada Ikan Asin Katamba (*Lethrinus lentjan*) yang Beredar Di Kota Makassar. *Jurnal Chemica*, (2014). 15(2), 16–23.
12. Salawati AAW. Analisis kandungan formalin pada bakso yang diperjualbelikan di sekitar jalan abd.kadir kota makassar 1. *Jurnal Media Laboran*, (2019). Volume 9, Nomor 1, 9(1), 2–5.
13. Jurnal A, & Kimia P. *Adhitasari Suratman*. (2017). 13(2), 147–165.
14. Irawan A. Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*, (2019). 1(2), 1. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i2.44750>
15. Simaremare ES. Analisis Merkuri Dan Hidrokuinon Pada Krim Pemutih Yang Beredar Di Jayapura. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, (2019). 8(1), 1. <https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v8i1.11813>
16. Iskandar D. Perbandingan Metode Spektrofotometri Uv-Vis Dan Iodimetri Dalam Penentuan Asam Askorbat Sebagai Bahan Ajar Kimia Analitik Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Berbasis Open-Ended Experiment Dan Problem Solving. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, (2017). 10(1), 66–70. <http://journal.akprind.ac.id/index.php/technoscientia/article/view/T100109/834>
17. Sikanna R. Analisis Kualitatif Kandungan Formalin Pada Tahu Yang Dijual Dibeberapa Pasar Di Kota Palu. *Kovalen*, (2016). 2(2), 85–90. <https://doi.org/10.22487/j24775398.2016.v2.i2.6729>
18. Matondang RA, Rochima E, & Kurniawati N. Studi Kandungan Formalin Dan Zat Pemutih Pada Ikan Asin Di Beberapa Pasar Kota Bandung. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Unpad*, (2015). 6(2).
19. Azmi AR, Masri M, & Rasyid R. Uji Kualitatif Boraks Pada Beberapa Produk Kerupuk Ikan Yang Dijual Di Kota Padang Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Andalas*, (2018). 7(4), 521. <https://doi.org/10.25077/jka.v7.i4.p521-525.2018>
20. Pramono S, Soeharto G, & Margawati A. Pengaruh Formalin Peroral Dosis Bertingkat Selama 12 Minggu Terhadap Gambaran Histopatologis Hepar Tikus Wistar. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, (2012). 1(1), 115499.
21. Adriani, Karim A, dan Dali S. Analysis of Formaldehyde Preservatives in Wet Anchovy (*Stolephorus* Sp.) From Traditional in Markets in Makassar City, South Sulawesi. *Indonesia Chimica Acta*. (2018). Vol 11, No 1.
22. Utama C, Nurwidiyanto, Baehaki, Ekawati S. Analysis of formaldehyde content in salted fish at Ciroyom Market, Bandung City, Indonesia. *Journal Of Sustainability Science and Technology*. (2021). Vol. 1, NO. 1, 35-43