

# UJI FORMALIN PADA IKAN ASIN GURAMI DI PASAR TRADISIONAL PEKANBARU

Nadya Yulisa  
Enikarmila Asni  
Miftah Azrin  
[nady4.yulisa@gmail.com](mailto:nady4.yulisa@gmail.com)

---

## ABSTRACT

*Formalin is aqueous solution of chemical compound formaldehyde (30-50%) and methyl alcohol (10-20%). Missappropriation of formalin as preservatives has become society common issue, which was the use of formalin on foods, such as salted carps. This study aimed to determine the formaldehyde substance in salted carps that sold in traditional markets. This is a descriptive laboratory study where 6 traditional markets administered by the Office of Pekanbaru City Market have obtained as samples. Tests were conducted in the Laboratory of Biochemistry Faculty of Medicine, University of Riau. Qualitative study was to see whether or not salted carps contained any formaldehyde substances and semi-quantitative study was to determine the formaldehyde concentrate in salted carps. Examination of 20 salted carps as samples showed a qualitative result that all samples positively contained formaldehyde, which was indicated by the purple color in the formalin test. Result of semi-quantitative test showed a diversity of formaldehyde concentration in the range 1.89 % - 7.66%, which was leading to a conclusion samples whether population were positively contained formaldehyde.*

*Key word: formaldehyde, salted carp, traditional market*

## PENDAHULUAN

Ikan asin merupakan produk pengawetan ikan dengan cara pengasinan yang telah lama dikenal oleh masyarakat di Indonesia.<sup>1</sup> Ikan asin dapat dibuat dari ikan air laut maupun ikan air tawar. Salah satu jenis ikan air tawar yang dapat dibuat menjadi ikan asin adalah ikan gurami.<sup>2</sup> Ikan gurami memiliki kandungan air yang tinggi yaitu 80% dari berat ikan sehingga

menyebabkannya menjadi mudah busuk. Hal ini yang menyebabkan diperlukannya pengawetan.<sup>3</sup>

Proses pembuatan ikan asin menggunakan garam sebagai zat pengawet. Secara umum zat pengawet dibagi menjadi tiga kelompok. Kelompok pertama yaitu *Generally Recognized as Safe* (GRAS), kedua *Acceptable Daily Intake* (ADI) dan kelompok ketiga zat pengawet yang tidak layak dikonsumsi karena

berbahaya. Garam yang digunakan pada proses pembuatan ikan asin merupakan kelompok *Recognized as Safe* (GRAS) yaitu kelompok zat pengawet yang aman digunakan karena bersifat alami dan tidak berefek racun. Namun, pada kenyataannya ada produsen maupun pedagang yang menambahkan zat pengawet kelompok ketiga seperti formalin pada ikan asin.<sup>1</sup>

Banyaknya penggunaan formalin oleh produsen ikan asin karena ada beberapa keuntungan yaitu ikan asin dengan formalin menjadi tidak lembek, tidak mudah rusak, tidak menyengat baunya dan warna ikan tampak lebih bersih. Hal tersebut menyebabkan ikan asin menjadi lebih awet sehingga waktu penyimpanan dan penjualan ikan asin dapat lebih lama lagi.<sup>1</sup>

Penggunaan formalin sebagai pengawet makanan dilarang di Indonesia, hal ini dinyatakan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1168/Menkes/Per/X/1999 yang diperbaharui dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.722/Menkes/Per/IX/1988,<sup>4</sup> Peraturan Menteri Perindustrian Nomor: 24/M-Ind/Per/5/2006,<sup>5</sup> dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2004.<sup>6</sup>

Formalin memiliki dampak buruk bagi kesehatan manusia. Jika tertelan formalin dapat menyebabkan iritasi dan rasa terbakar pada mulut dan esofagus, nyeri dada atau perut, mual, vomitus, diare, ulkus pada gastrointestinal, perdarahan gastrointestinal dan gagal ginjal.<sup>7</sup>

Meskipun telah banyak peraturan yang melarang penggunaan formalin dalam makanan, namun pada kenyataannya masih banyak dijumpai makanan yang mengandung formalin,

termasuk pada ikan asin. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hastuti tahun 2010 seluruh sampel ikan asin di Madura positif mengandung formalin.<sup>8</sup> Pada penelitian yang dilakukan oleh Singgih tahun 2013, 3 dari 4 sampel ikan asin yang diambil dari beberapa pasar di Kota Malang menunjukkan hasil positif mengandung formalin dengan kadar lebih dari 20 ppm.<sup>9</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) kota Pekanbaru pada tahun 2006 terhadap bahan makanan di pasar tradisional dan modern di Pekanbaru didapatkan hasil 15 dari 30 sampel positif mengandung formalin. Bahan makanan yang positif mengandung formalin diantaranya ikan asin, mie basah, tahu dan tempe.<sup>10</sup> Pada penelitian lain terhadap bahan makanan dari dua pasar tradisional di Pekanbaru menunjukkan hasil 28 sampel positif mengandung formalin dan empat diantaranya adalah ikan asin.<sup>11</sup>

Dari beberapa data di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai ada atau tidaknya kandungan formalin pada ikan asin gurami yang dijual di pasar tradisional di Pekanbaru. Hal ini dikarenakan ikan asin gurami merupakan ikan air tawar yang memiliki daging yang tebal dan kandungan lemak lebih dari 2% sehingga dapat mempengaruhi proses penggaraman dan pengeringan yaitu memperlambat penetrasi garam ke dalam tubuh ikan, jumlah garam yang dibutuhkan menjadi lebih banyak dan waktu pengeringan akan menjadi lebih lama.<sup>3,12</sup> Keadaan tersebut lebih memungkinkan produsen maupun pedagang untuk menambahkan formalin untuk mengurangi biaya produksi dan agar ikan menjadi lebih awet. Pasar

tradisional yang digunakan sebagai tempat pengambilan sampel adalah pasar tradisional yang dikelola Dinas Pasar Kota Pekanbaru.

## TUJUAN PENELITIAN

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan formalin pada ikan asin gurami yang dijual di pasar tradisional yang dikelola Dinas Pasar Kota Pekanbaru.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif laboratorik untuk melihat kandungan formalin pada ikan asin gurami yang dijual di pasar tradisional yang dikelola Dinas Pasar Kota Pekanbaru. Penelitian ini telah dilakukan di laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Riau, pada bulan April sampai Mei 2014, dengan menggunakan teknik pengambilan sampel *total sampling* sebanyak 20 sampel. Variabel pada penelitian ini adalah uji formalin secara kualitatif dan uji formalin secara semi kuantitatif.

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah ikan asin gurami, tes kit formalin dan aquades. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *beaker glass*, tabung reaksi, *erlenmeyer*, gelas ukur, pipet tetes, pengaduk, mortar, bunsen, timbangan dan sentrifuge. Data diolah secara manual dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

## HASIL PENELITIAN

Uji formalin yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap yaitu uji secara kualitatif dan semi

kuantitatif. Sampel yang dinyatakan positif melalui uji kualitatif akan dilanjutkan dengan uji semi kuantitatif untuk menentukan konsentrasi formalin berdasarkan formalin cair 37%. Hasil penelitian yang dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan formalin pada ikan asin gurami yang dijual di pasar tradisional Pekanbaru adalah sebagai berikut :

Pedagang ikan asin yang berjualan di pasar H. Agussalim berjumlah 8 orang dan pedagang yang menjual jenis ikan asin gurami pada saat peneliti mengambil sampel berjumlah 3 orang, sehingga sampel ikan asin gurami dari pasar H. Agussalim berjumlah 3 sampel. Tabel 4.1 menunjukkan hasil uji formalin pada sampel dari pasar H. Agussalim.

**Tabel 4.1 Hasil uji formalin pada ikan asin gurami di pasar H. Agussalim**

Sampel	Hasil Penelitian	
	Uji Kualitatif (+/-)	Konsentrasi (%)
1	+	6,61
2	+	6,84
3	+	1,89

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan bahwa 3 sampel ikan asin gurami dari pasar H. Agussalim positif mengandung formalin dengan konsentrasi sebesar 6,61%, 6,84% dan 1,89%.

Pedagang ikan asin yang berjualan di pasar Cik Puan berjumlah 7 orang dan pedagang yang menjual jenis ikan asin gurami pada saat peneliti mengambil sampel berjumlah 3 orang, sehingga sampel ikan asin gurami dari

pasar Cik Puan berjumlah 3 sampel. Tabel 4.2 menunjukkan hasil uji formalin pada sampel dari pasar Cik Puan.

**Tabel 4.2 Hasil uji formalin pada ikan asin gurami di Pasar Cik Puan**

Sampel	Hasil Penelitian	
	Uji Kualitatif (+/-)	Konsentrasi (%)
1	+	4,38
2	+	6,33
3	+	4,91

Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan bahwa 3 sampel ikan asin gurami dari pasar Cik Puan positif mengandung formalin dengan konsentrasi formalin sebesar 4,38%, 6,33% dan 4,91%.

Pedagang ikan asin yang berjualan di pasar Labuh Baru berjumlah 9 orang dan pedagang yang menjual jenis ikan asin gurami pada saat peneliti mengambil sampel berjumlah 3 orang, sehingga sampel ikan asin gurami dari pasar Labuh Baru berjumlah 3 sampel. Tabel 4.3 menunjukkan hasil uji formalin pada sampel dari pasar Labuh Baru.

**Tabel 4.3 Hasil uji formalin pada ikan asin gurami di Pasar Labuh Baru**

Sampel	Hasil Penelitian	
	Uji Kualitatif (+/-)	Konsentrasi (%)
1	+	7,49
2	+	7,43
3	+	7,61

Berdasarkan tabel 4.3 didapatkan bahwa 3 sampel ikan asin gurami dari pasar Labuh Baru positif mengandung formalin dengan konsentrasi sebesar 7,49%, 7,43% dan 7,61%.

Pedagang ikan asin yang berjualan di pasar Rumbai berjumlah 5 orang dan pedagang yang menjual jenis ikan asin gurami pada saat peneliti mengambil sampel berjumlah 4 orang, sehingga sampel ikan asin gurami dari pasar Rumbai berjumlah 4 sampel. Tabel 4.4 menunjukkan hasil uji formalin pada sampel dari pasar Rumbai.

**Tabel 4.4 Hasil uji formalin pada ikan asin gurami di Pasar Rumbai**

Sampel	Hasil Penelitian	
	Uji Kualitatif (+/-)	Konsentrasi (%)
1	+	7,42
2	+	7,51
3	+	7,66
4	+	7,16

Berdasarkan tabel 4.4 didapatkan bahwa 4 sampel ikan asin gurami dari pasar Rumbai positif mengandung formalin dengan konsentrasi sebesar 7,42%, 7,51%, 7,66% dan 7,16%.

Pedagang ikan asin yang berjualan di pasar Simpang Baru berjumlah 6 orang dan pedagang yang menjual jenis ikan asin gurami pada saat peneliti mengambil sampel berjumlah 3 orang, sehingga sampel ikan asin gurami dari pasar Simpang Baru berjumlah 3 sampel. Tabel 4.5 menunjukkan hasil uji formalin pada sampel dari pasar Simpang Baru.

**Tabel 4.5 Hasil uji formalin pada ikan asin gurami di Pasar Simpang Baru**

Sampel	Hasil Penelitian	
	Uji Kualitatif (+/-)	Konsentrasi (%)
1	+	7,37
2	+	7,11
3	+	7,47

Berdasarkan tabel 4.5 didapatkan bahwa 3 sampel ikan asin gurami dari pasar Simpang Baru positif mengandung formalin dengan konsentrasi sebesar 7,37%, 7,11%, dan 7,47%.

Pedagang ikan asin yang berjualan di pasar Lima Puluh berjumlah 5 orang dan pedagang yang menjual jenis ikan asin gurami pada saat peneliti mengambil sampel berjumlah 4 orang, sehingga sampel ikan asin gurami dari pasar Lima Puluh berjumlah 4 sampel. Tabel 4.6 menunjukkan hasil uji formalin pada sampel dari pasar Lima Puluh.

**Tabel 4.6 Hasil uji formalin pada ikan asin gurami di Pasar Lima Puluh**

Sampel	Hasil Penelitian	
	Uji Kualitatif (+/-)	Konsentrasi (%)
1	+	5,75
2	+	4,55
3	+	6,29
4	+	4,63

Berdasarkan tabel 4.6 didapatkan bahwa 4 sampel ikan asin gurami dari pasar Lima Puluh positif mengandung formalin dengan konsentrasi sebesar 5,75%, 4,55%, 6,29 dan 4,63%.

## PEMBAHASAN

Uji formalin pada ikan asin gurami di pasar tradisional di Pekanbaru pada penelitian ini dilakukan dalam 2 tahapan, pertama uji formalin secara kualitatif dan kedua uji formalin secara semi kuantitatif. Sampel yang dinyatakan positif mengandung formalin melalui uji formalin secara kualitatif akan dilanjutkan dengan uji formalin secara semi kuantitatif untuk menentukan konsentrasi kandungan formalin berdasarkan formalin cair 37%. Dari penelitian ini didapatkan bahwa 20 sampel ikan asin gurami dari 6 pasar tradisional yang dikelola Dinas Pasar Kota Pekanbaru positif mengandung formalin dengan konsentrasi berkisar antara 1,86% - 7,66%. Perbedaan konsentrasi formalin pada sampel dapat dikarenakan perbedaan jumlah dan konsentrasi formalin yang digunakan pada saat proses pembuatan ikan asin serta tergantung pada proses

penghalusan sampel dan penambahan aquades panas untuk memecah ikatan antara formalin dengan daging ikan.

Penambahan formalin pada makanan dilarang penggunaannya. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1168/Menkes/Per/X/1999 yang diperbaharui dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.722/Menkes/Per/IX/1988 yang menyatakan bahwa formalin merupakan satu dari sepuluh bahan tambahan makanan yang dilarang penggunaannya pada makanan.<sup>4</sup>

Hasil penelitian ini di dukung oleh penelitian yang dilakukan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) kota Pekanbaru pada tahun 2006, 15 dari 30 sampel makanan positif mengandung formalin, salah satunya ikan asin.<sup>10</sup> Pada penelitian lain terhadap bahan makanan dari dua pasar tradisional di Pekanbaru menunjukkan hasil 28 sampel positif mengandung formalin dan empat diantaranya adalah ikan asin.<sup>11</sup> Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh BPOM dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah pada penelitian yang dilakukan oleh BPOM tidak berdasarkan jenis ikan asin.

Penelitian lain oleh Habibah terhadap ikan asin di pasar tradisional di Semarang pada tahun 2013 didapatkan hasil 9 dari 41 sampel ikan asin dari 11 pasar tradisional di Semarang positif mengandung formalin. Jenis ikan asin yang positif adalah ikan asin ikan teri, layur, jambal roti dan tiga waja. Ikan asin yang dijadikan sampel penelitian adalah ikan asin yang dicurigai mengandung formalin, yaitu yang memiliki ciri-ciri kaku dan berwarna

putih bersih.<sup>33</sup> Penelitian oleh Singgih tahun 2013, 3 dari 4 sampel ikan asin yang diambil dari beberapa pasar di Kota Malang menunjukkan hasil positif mengandung formalin dengan kadar lebih dari 20 ppm. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kit tes formalin yang ditemukan Mahdi.<sup>9</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Hastuti didapatkan konsentrasi formalin yang berbeda-beda pada sampel ikan asin dari beberapa pasar di Madura, diantaranya sampel ikan asin dari pasar Kamal memiliki kandungan formalin 29,10 mg/kg, sampel dari pasar Socah mengandung formalin 30,65 mg/kg, sampel dari pasar Bangkalan mengandung formalin sebesar 49,26 mg/kg dan sampel dari pasar Sampang memiliki kandungan formalin 44,14 mg/kg.<sup>8</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Henny mengenai identifikasi formalin pada ikan pindang di pasar tradisional dan modern di Semarang didapatkan hasil 6 dari 34 sampel ikan pindang dari pasar tradisional positif mengandung formalin dan 2 dari 6 sampel ikan pindang dari pasar modern positif mengandung formalin.<sup>34</sup>

Banyaknya dampak negatif yang dapat ditimbulkan formalin bagi tubuh manusia menyebabkan formalin dilarang digunakan sebagai bahan tambahan makanan. Formaldehid dalam makanan dapat menyebabkan keracunan dengan gejala sakit perut akut, muntah-muntah, diare serta depresi susunan saraf. Selain itu, formaldehid juga bersifat korosif, iritatif, dapat menyebabkan perubahan sel dan jaringan tubuh serta bersifat karsinogen.<sup>35</sup> Paparan formaldehid dapat menyebabkan turunnya kadar antioksidan dalam tubuh seperti

superoksid dismutase dan glutathione tereduksi GSH), dan meningkatkan produksi senyawa *reactive oxygen species* (ROS) yang dapat menyebabkan terjadinya stres oksidatif. Stres oksidatif yang berlangsung dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lipid, protein bahkan DNA yang pada akhirnya menyebabkan kerusakan pada hepar.<sup>36</sup>

Pada beberapa penelitian, pada pekerja yang terpapar formaldehid terjadi peningkatan ikatan silang DNA.<sup>9</sup> Ikatan silang DNA dapat terinduksi oleh perlakuan fisik maupun zat kimia, seperti formalin. Pembentukan ikatan silang DNA semakin meningkat sesuai dengan meningkatnya konsentrasi formalin yang ada di dalam tubuh. Semakin banyak paparan formalin maka semakin meningkat ikatan silang DNA dan menyebabkan kerusakan berupa denaturasi DNA.<sup>37</sup>

Menurut *International Agency Research on Cancer (IARC)* berdasarkan penelitian pada para pekerja di USA yang terpapar dengan formaldehid didapatkan peningkatan kejadian kanker nasofaring.<sup>9</sup> Beberapa penelitian pada hewan coba yaitu tikus dan anjing, didapatkan hasil yang bermakna terjadinya kanker saluran cerna seperti adenocarcinoma pylorus dan adenocarcinoma duodenum.<sup>38</sup>

Terdapat beberapa alasan penggunaan formalin pada proses pembuatan ikan asin yaitu penambahan formalin pada pengolahan ikan asin dapat meningkatkan mutu ikan asin yang dihasilkan karena ikan asin yang diolah dengan penambahan formalin menyebabkan ikan asin memiliki warna yang lebih cerah, tekstur daging lebih

tebal dan lebih kenyal, ikan menjadi lebih awet dan tidak ditumbuhi oleh jamur. Selain itu, harga formalin jauh lebih murah dibandingkan dengan pengawet lainnya seperti natrium benzoat, jumlah yang diperlukan juga lebih sedikit, waktu pemrosesan juga lebih singkat dan mudah didapatkan di toko bahan kimia. Dengan latar belakang tersebut banyak diantara pengolah ikan asin yang kemudian menggunakan formalin sebagai bahan pengawet untuk ikan asin.<sup>1</sup>

Penggunaan formalin sebagai pengawet pada ikan asin dapat diganti dengan pengawet yang bersifat alami seperti penambahan bumbu-bumbu misalnya bawang putih, lengkuas, kunyit dan ketumbar. Di dalam bumbu-bumbu tersebut terdapat kandungan senyawa bioaktif yang berperan sebagai antibakteri dan antioksidan. Penambahan bumbu-bumbu dapur ini juga bisa mempengaruhi cita rasa dari ikan asin yang dihasilkan.<sup>1</sup>

Beberapa upaya yang dilakukan oleh Pemerintah untuk menghentikan penggunaan formalin pada pangan yaitu mengatur peredaran bahan kimia berbahaya termasuk bahan pengawet, melakukan pengawasan intensif terhadap toko kimia yang menjual formalin serta pemerintah melakukan pembinaan terhadap produsen yang belum mengetahui bahaya formalin dalam pangan bagi tubuh manusia.<sup>39</sup> Selain upaya dari pemerintah, upaya dari konsumen juga diperlukan agar tidak memilih produk makanan yang mengandung formalin. Untuk itu konsumen perlu mengetahui ciri-ciri pangan yang mengandung formalin. Ciri-ciri ikan asin yang mengandung

formalin seperti ikan asin tidak rusak jika disimpan pada suhu kamar sampai waktu lebih dari satu bulan, warna ikan asin tampak lebih cerah, lebih bersih dan tidak berbau menyengat serta tidak dihindangi lalat meskipun diletakkan di tempat yang terbuka. Dengan adanya pengetahuan yang baik mengenai ciri ikan asin berformalin diharapkan konsumen dapat lebih teliti lagi dalam memilih ikan asin yang akan dikonsumsi.<sup>2,39</sup>

Pasar yang dijadikan tempat pengambilan sampel hanya pasar tradisional yang dikelola oleh Dinas Pasar Kota Pekanbaru, sehingga tidak secara keseluruhan mewakili pasar yang ada di Pekanbaru. Jumlah pasar yang ada di Pekanbaru berjumlah 19 pasar yang terbagi atas 3 kelompok yaitu pasar yang dikelola oleh Dinas Pasar, yang dikelola oleh pihak III (investor) dan juga pasar milik swasta. Pasar yang dijadikan tempat pengambilan sampel penelitian hanya 6 pasar saja yang dikelola oleh Dinas Pasar Kota Pekanbaru.

Selain itu, konsentrasi formalin pada sampel yang didapat melalui uji semi kuantitatif belum tentu menunjukkan konsentrasi formalin yang sebenarnya, hal ini dikarenakan proses penghalusan sampel dan penambahan aquades panas belum bisa menyebabkan lepasnya ikatan formalin dengan daging ikan secara keseluruhan.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian uji formalin pada ikan asin gurami di pasar tradisional Pekanbaru dengan jumlah sampel sebanyak 20 sampel, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut yaitu

uji formalin pada sampel ikan asin gurami dari pasar H. Agussalim didapatkan hasil bahwa ketiga sampel positif mengandung formalin dengan konsentrasi 6,61%, 6,84% dan 1,89%. Uji formalin pada sampel ikan asin gurami dari pasar Cik Puan didapatkan hasil bahwa ketiga sampel positif mengandung formalin dengan konsentrasi 4,38%, 6,33% dan 4,91%. Uji formalin pada sampel ikan asin gurami dari pasar Labuh Baru didapatkan hasil bahwa ketiga sampel positif mengandung formalin dengan konsentrasi 7,49%, 7,43% dan 7,61%. Uji formalin pada sampel ikan asin gurami dari pasar Rumbai didapatkan hasil bahwa keempat sampel positif mengandung formalin dengan konsentrasi 7,42%, 7,51%, 7,66% dan 7,16%. Uji formalin pada sampel ikan asin gurami dari pasar Simpang Baru didapatkan hasil bahwa ketiga sampel positif mengandung formalin dengan konsentrasi 7,37%, 7,11%, dan 7,47%. Uji formalin pada sampel ikan asin gurami dari pasar Lima Puluh didapatkan hasil bahwa keempat sampel positif mengandung formalin dengan konsentrasi 5,75%, 4,55%, 6,29% dan 4,63%.

## **SARAN**

Diharapkan kepada Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Kota Pekanbaru dapat melakukan peninjauan kembali ke pasar-pasar yang ada di Pekanbaru untuk melakukan uji formalin pada ikan asin yang dijual oleh pedagang dan menindaklanjuti penyalahgunaan formalin yang terjadi. Selain itu juga diharapkan adanya penyuluhan-penyuluhan kepada para pedagang dan produsen mengenai larangan penggunaan formalin pada

makanan dan dampak negatif formalin bagi tubuh. Penyuluhan bagi masyarakat juga diperlukan agar masyarakat dapat mengetahui ciri-ciri makanan termasuk ikan asin yang mengandung formalin sehingga bisa lebih teliti lagi. Diharapkan kepada Dinas Pasar Kota Pekanbaru agar dapat lebih meningkatkan pengawasan terhadap penyalahgunaan formalin pada makanan termasuk pada ikan asin. Diharapkan kepada peneliti lainnya dapat melakukan penelitian uji formalin pada jenis ikan asin lainnya dan pasar yang dijadikan tempat pengambilan sampel adalah pasar-pasar lain seperti pasar yang dikelola oleh pihak ke III (investor), pasar swasta serta pasar modern yang ada di Pekanbaru. Serta juga dapat melakukan penelitian mengenai perbandingan hasil uji formalin pada ikan asin yang dijual di pasar tradisional dan pasar modern di Pekanbaru.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dr. Enikarmila Asni, M.Biomed dan dr. Miftah Azrin, Sp.KO selaku pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu, pikiran, nasehat serta motivasi kepada penulis demi kesempurnaan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan telah mendoakan suksesnya penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Widyaningsih TD, Murtini ES. Alternatif pengganti formalin pada produk pangan. Surabaya: Trubus Agrisarana; 2006.
2. Adawyah R. Pengolahan dan pengawetan ikan. Jakarta: Bumi Aksara; 2011.
3. Kepala Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan. Pengolahan ikan gurami. Jakarta. 2011.
4. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1168/Menkes/PER/X/1999 tentang Bahan tambahan makanan [internet]. Jakarta: Departemen Kesehatan; 2002 [diakses pada 7 April 2013].
5. Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia No. 24/M-IND/PER/5/2006 tentang Pengawasan produksi dan penggunaan bahan berbahaya untuk industri [internet]. Jakarta: Departemen Perindustrian; 2006 [diakses pada 7 April 2013].
6. PP No 28 tahun 2004 tentang Keamanan, mutu dan gizi pangan [internet]. Jakarta: Departemen Kesehatan; 2007 [diakses pada 7 April 2013].
7. Wakefield JC. Formaldehyde toxicological overview [internet]. London: Health Protection Agency. 2008 [cited 2013 Mei 19]. Available from: [http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1219908739327](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1219908739327).
8. Hastuti S. Analisis kualitatif dan kuantitatif formaldehid

- pada ikan asin di Madura. 2010. Jurnal Agrotek, 4 (2).
9. Singgih H. Uji kandungan formalin pada ikan asin menggunakan sensor warna dengan bantuan FMR (Formalin Main Reagent). J ELTEK. April 2013. 11(01) 55-70.
  10. Anonymous. 15 dari 30 sampel makanan di Pekanbaru mengandung formalin [internet]. Antara News; 2006 [diakses pada 02 Des 2013]. Dikutip dari <http://www.antaraneews.com/print/25582>.
  11. Anonymous. Sidak BPOM ditemukan formalin di berbagai makanan [internet]. Riau Terkini; 2006 [diakses pada 02 Des 2013]. Dikutip dari <http://riaouterkini.com/hukum.php?arr=7756>.
  12. Santoso W. Komposisi mineral makro dan mikro daging ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pada berbagai waktu pemeliharaan [skripsi]. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan: Institut Pertanian Bogor; 2009.
  13. California Departement of Public Health. Formaldehyde. Hazard Evaluation System and Information Service; 2011.
  14. Public Health Service; U.S Departement of Health and Human Service. National Toxicology Program: Final report on carcinogens background document for formaldehyde. U.S: Research Triangle Park; 2010.
  15. Sentra Informasi Keracunan Nasional. Formaldehid. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Deputi Bidang Informasi Keracunan, Pusat Informasi Obat dan Makanan; 2011.
  16. Amiruddin MD. Formalin dalam makanan. Makassar: Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin; 2006 [diakses pada 27 April 2013]. Dikutip dari [http://www.freelists.org/post/nasional\\_list/ppiindia-Formalin-dalam-Makanan](http://www.freelists.org/post/nasional_list/ppiindia-Formalin-dalam-Makanan).
  17. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Formalin dan masalahnya. Bogor. 2007. Jurnal Warta Penelitian Pengembangan Pertanian, 29 (5).
  18. WHO Regional Office of Europe. Air Quality Guidelines [internet]. Copenhagen:WHO; 2001 [cited 2013 Mei 19]. Available from: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0014/123062/AQG2ndEd\\_5\\_8Formaldehyde.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0014/123062/AQG2ndEd_5_8Formaldehyde.pdf).
  19. Halperin ML, Kamel KS, Goldstein MB. Fluid, electrolyte, and acide based physiology. 4th ed. Brigido A,

- Norton A, editor. Philadelphia: Elsevier Inc; 2010. Chapter 6, Metabolic Acidosis: Acid Gain Types; p.178-179.
20. Public Health Service; U.S Department of Health and Human Service. National Toxicology Program: Formaldehyde.U.S: Research Triangle Park; 2011.
  21. Gunawan SG, Setiabudy R, Nafrialdi, Elysabeth, editors. Farmakologi dan terapi. Ed 5. Jakarta: Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2007. BAB X, Obat Lokal; hal.536.
  22. Katzung BG. Farmakologi dasar dan klinik. Ed 8. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, editor. Jakarta: Salemba Medika; 2004. BAB 50, Berbagai Macam Agen Antimikroba, Disinfektan dan Sterilan; hal.172-173.
  23. Mahdi C. Mengenal bahaya formalin, borak dan pewarna berbahaya dalam makanan. Malang: Laboratorium Biokimia Jurusan Kimia FMIPA-UB; 2008 [diakses pada 19 April 2013]. Dikutip dari: [http://lecture.ub.ac.id/anggota/c\\_hanif/](http://lecture.ub.ac.id/anggota/c_hanif/).
  24. Badjongga JW; Badan Pengawas Obat dan Makanan. Penyalahgunaan formalin sebagai pengawet ikan, mungkinkah mencari penggantinya. BPOM. 2004; 5(4).
  25. Judarwanto W. Pengaruh formalin bagi sistem tubuh. Jakarta: Rumah Sakit Bunda; 2011 [diakses pada 19 April 2013]. Dikutip dari: [http://klikbrc.klik-brc.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=104%3Apengaruh-formalin-bagi-sistem-tubuh&catid=56%3Anutritional-healing&Itemid=38](http://klikbrc.klik-brc.com/index.php?option=com_content&view=article&id=104%3Apengaruh-formalin-bagi-sistem-tubuh&catid=56%3Anutritional-healing&Itemid=38).
  26. Pramono S. Pengaruh formalin peroral dosis bertingkat selama 12 minggu terhadap gambaran histopatologis hepar tikus wistar [skripsi]. Fakultas Kedokteran: Universitas Diponegoro; 2012.
  27. Mahdi C. Mengenal berbagai produk reagen kit tester untuk uji formalin, borak, zat pewarna berbahaya dan kandungan yodium pada garam beryodium. Malang: Laboratorium Biokimia Jurusan Kimia FMIPA-UB; 2008 [diakses pada 19 April 2013]. Dikutip dari: [http://lecture.ub.ac.id/anggota/c\\_hanif/](http://lecture.ub.ac.id/anggota/c_hanif/).
  28. Nianda T. Komposisi protein dan asam amino daging ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pada berbagai umur panen [skripsi]. Fakultas

- Perikanan dan Ilmu Kelautan :  
Institut Pertanian Bogor; 2008.
29. Muchtadi TR, Sugiyono, Ayustaningwarno F. Ilmu pengetahuan bahan pangan. Bandung: Alfabeta; 2010.
30. Muchtadi D. Prinsip teknologi pangan sumber protein. Bandung: Alfabeta; 2009.
31. Habsah. Gambaran pengetahuan pedagang mi basah terhadap perilaku penambahan boraks dan formalin pada mi basah di kantin-kantin universitas x Depok tahun 2012 [skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat : Universitas Indonesia; 2012
32. Easy Test. Tes kit formalin. ET Group [diakses pada 4 Maret 2014]. Dikutip dari <http://easytest.indonetwork.co.id/>
33. Habibah TPZ. Identifikasi penggunaan formalin pada ikan asin dan faktor perilaku penjual di pasar tradisional kota Semarang. Semarang. 2013. UJPH, 3 (3).
34. Sitiopan HP. Studi identifikasi kandungan formalin pada ikan pindang di pasar tradisional dan modern Kota Semarang. Semarang. 2012. JKM, 1 (2).
35. Eka R. Rahasia mengetahui makanan berbahaya. Jakarta: Titik Media Publisher; 2013.
36. Mahdi C, Aulanium, Widodo, Sumarno. Yogurt sebagai detoksikan yang efektif terhadap toksisitas formalin yang terpapar dalam makanan. Malang. 2007. J Protein, 15 (1).
37. Wilianto W, Yudianto A. Pengaruh paparan formalin dalam berbagai kadar terhadap DNA muskulus psoas mayor dengan pemeriksaan metode PCR lokus CSF1PO, D5S818, D13S317, D21S11. Surabaya. 2013. J Kedokteran Forensik Indonesia, 15 (1).
38. Nelma. Studi kandungan formalin dalam piring melamine yang diperjualbelikan di masyarakat. Medan. 2010.
39. Badan POM RI. Mari kita pilih pangan bebas formalin. Pekanbaru : Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan. 2012.