

Original Article

Analisis Formalin dan Asam Salisilat pada Ikan Asin yang dijual di Beberapa Pasar di Bandar Lampung

Winni Nur Auli*, Arif Al Iman, Safira Cahya Fadhila, Arya Kurnia Firmansyah, Alfiraza Gacatorina, Chandra Prayoga Saputra, Dwi Wijayanti

Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kab. Lampung Selatan, Lampung, Indonesia 35365

* Corresponding email: winni.auli@fa.itera.ac.id

Abstract: *The use of prohibited food additives in the community is a concern due to insufficient education and supervision. Some of them are formalin and salicylic acid in salted fish which is used to extend shelf life. The prohibition on them is due to their damage effects on health. The market in Bandar Lampung is one of the routine selling places for salted fish where it is necessary to study the use of formalin and salicylic acid. The analysis was carried out by random sampling using 5 different salted fish from 5 different markets in Bandar Lampung including Rajabasa, Way Halim, Way Kandis, Korpri, and Gintung market. The analytical method was carried out based on the formation of a redox reaction with $KMnO_4$ for formalin and a complexation reaction of salicylic acid with $FeCl_3$. The results of the analysis showed that one of the WK code samples contained formalin and one of the WH code samples contained salicylic acid. These results indicate that the use of prohibited food additives is still being used by salted fish producers in Bandar Lampung. Supervision and education from various parties, especially in the field of regulation, are very urgent to do.*

Keywords: Bandar Lampung market, formaldehyde, salicylic acid, salted fish,

Abstrak: Penggunaan bahan tambahan pangan yang dilarang di masyarakat masih menjadi perhatian karena edukasi dan pengawasan yang belum cukup. Salah satunya adalah penggunaan formalin dan asam salisilat pada pangan olahan ikan asin yang digunakan untuk memperpanjang waktu simpan. Larangan penggunaan formalin dan asam salisilat disebabkan efeknya yang dapat merusak kesehatan. Pasar di Bandar Lampung merupakan salah satu tempat penjualan rutin ikan asin yang perlu diteliti penggunaan formalin dan asam salisilatnya. Analisis dilakukan dengan cara random sampling dengan menggunakan 5 ikan asin berbeda dari 5 pasar berbeda di Bandar Lampung diantaranya pasar Rajabasa, pasar Way Halim, pasar Way Kandis, pasar Korpri, dan pasar Gintung. Metode analisis yang dilakukan berdasarkan pembentukan reaksi redoks dengan $KMnO_4$ untuk formalin dan reaksi kompleksasi asam salisilat dengan $FeCl_3$. Hasil analisis menunjukkan salah satu dari sampel kode WK mengandung formalin dan salah satu dari sampel kode WH mengandung asam salisilat. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan yang dilarang digunakan untuk bahan tambahan pangan masih dilakukan oleh produsen ikan asin di Bandar Lampung. Pengawasan dan edukasi dari berbagai pihak khususnya di bidang regulasi sangat mendesak untuk dilakukan.

Kata kunci: asam salisilat, formalin, ikan asin, pasar Bandar Lampung

PENDAHULUAN

Pembuatan pangan ataupun olahan pangan diproses dengan pencampuran bahan dasar dengan bahan tambahan pangan. Bahan tambahan pangan (BTP) merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan. Bahan tambahan pangan ditambahkan dengan tujuan untuk memengaruhi rasa, bentuk, warna dan juga dapat memperpanjang masa simpan olahan pangan tersebut. Penambahan bahan tambahan atau zat aditif dianggap perlu dilakukan untuk meningkatkan mutu suatu produk makanan sehingga mampu bersaing di pasaran [1].

Pada penggunaan BTP yang diperbolehkan untuk digunakan dalam pangan olahan, pemerintah membuat regulasi yang mengatur tentang keamanan pangan dan olahan pangan untuk menjamin keamanan, gizi, mutu dan kesehatan masyarakat dengan adanya Undang-Undang Nomor 18 tahun 2012 yang membahas mengenai pangan beserta larangan bahan yang digunakan sebagai BTP. Meski begitu, keamanan pangan khususnya penggunaan BTP yang dilarang menjadi permasalahan yang cukup polemik di Indonesia [2]. Hal ini dikarenakan masih banyaknya ditemui pedagang pangan dan olahan pangan yang menggunakan bahan tambahan pangan berbahaya saat BPOM melakukan sidak. Penemuan-penemuan dalam sintesis bahan kimia baru yang lebih praktis, murah, dan mudah, meningkatkan penggunaan bahan tambahan yang dilarang, salah satunya yaitu penggunaan pengawet [3].

Pengawet memiliki fungsi untuk mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, penguraian, dan perusakan lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Contoh pengawet yang dapat digunakan pada makanan yaitu asam sorbat dan garamnya, asam benzoat dan garamnya, etil para-hidroksibenzoat, nisin, asam propionat dan garamnya, serta lisozim hidroklorida [4]. Adapun beberapa bahan yang dilarang digunakan sebagai BTP yaitu asam borat dan senyawanya, asam salisilat dan garamnya, dietilpirokarbonat, dulisin, formalin, kalium kromat, kalium klorat, kloramfenikol, minyak nabati yang dibrominasi, nitrofurazon, dulkamara, kokain, nitrobenzen, sinamil antranilat, dihidrosafrol, biji tonka, minyak kalamus, minyak tansi, dan minyak sasafras [3].

Ikan asin termasuk dalam produk olahan pangan Indonesia yang digemari oleh masyarakat dan tersebar luas produksi juga penjualannya. Bandar Lampung merupakan salah satu kota yang memiliki daerah produsen ikan asin yaitu Pulau Pasaran dan Kecamatan Teluk Betung. Jumlah produksi ikan asin di Pulau Pasaran berdasarkan survey yaitu sebanyak 64 225 kg/bulan ikan asin [5]. Ikan asin ini dijual ke luar ataupun dalam kota termasuk pasar-pasar di Bandar Lampung. Penambahan BTP berupa pengawet pada produk ikan-ikanan termasuk ikan asin sulit dihindari mengingat komoditas perikanan termasuk yang paling mudah membusuk [6]. Ikan asin merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat karena mudah didapat dan harganya terjangkau, sehingga masyarakat dari berbagai tingkat ekonomi dapat menikmatinya [7]. Ikan asin terbuat dari daging ikan yang telah melalui proses penggaraman dengan tujuan agar ikan tidak cepat membusuk dan lebih tahan lama. Apabila kondisi lingkungan seperti penyimpanan tidak memenuhi syarat, penggaraman tidak cukup untuk mencegah pertumbuhan bakteri pada produk ikan asin sehingga digunakan formalin atau asam salisilat untuk memperpanjang waktu simpan ikan asin [8].

Formalin adalah larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk. Di dalam formalin terkandung sekitar 37% formaldehid dalam air. Biasanya ditambahkan methanol hingga 15% sebagai pengawet. Formalin dikenal luas sebagai bahan pembunuh hama (desinfektan) dan banyak digunakan dalam industri [9]. Formalin pada makanan yang dikonsumsi dapat menyebabkan keracunan pada tubuh manusia, dengan gejala yang timbul adalah sakit perut akut disertai muntah-muntah, diare berdarah, depresi, susunan syaraf dan gangguan peredaran darah bahkan kematian [10].

Asam salisilat merupakan salah satu bahan pengawet yang sering disalahgunakan sebagai bahan tambahan dalam pangan [11]. Asam salisilat merupakan obat dengan efek analgetik-antipiretik dan antiinflamasi, dan sebagai zat keratolitik. Asam salisilat dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Asam salisilat mempunyai iritasi kuat apabila terhirup atau tertelan. Apabila kandungan asam salisilat berlebih masuk ke dalam tubuh, akan menyebabkan gangguan kesehatan diantaranya pengerasan dinding pembuluh darah dan kanker saluran pencernaan [3].

Analisis formalin dan asam salisilat pada sampel ikan asin sudah banyak dilakukan di berbagai daerah. Beberapa penelitian menunjukkan hasil negatif dan beberapa juga menunjukkan ikan asin yang dijual mengandung formalin atau asam salisilat [6,7,12-18]. Hal ini menunjukkan masih maraknya penggunaan pengawet ini untuk pangan olahan ikan asin oleh produsen. Metode yang digunakan dalam analisis tersebut juga beragam mulai dari reaksi kimia sederhana reaksi warna pembentukan kompleks dan penggunaan instrumen [6,7,12-18]. Berdasarkan latar belakang di atas, pengawasan mengenai keamanan jenis makanan ikan asin masih belum banyak dilakukan dan masih banyak produsen ikan asin yang menggunakan formalin atau asam salisilat sebagai pengawet. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah mendeteksi keberadaan pengawet yang dilarang yaitu formalin dan asam salisilat pada sampel pangan olahan ikan asin dari beberapa pasar di Bandar Lampung guna mengetahui keamanan olahan pangan tersebut.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian analisis dan formalin dan asam salisilat pada ikan asin adalah aquadest, KMnO_4 (Merck), Formaldehid 37%, asam salisilat (Emsure), Etanol p.a, FeCl_3 (Emsure). Ikan asin dibeli di 5 pasar berbeda yang terletak pada Kota Bandar Lampung, Lampung. Pasar tersebut terdiri atas Pasar Kaget, Pasar Way Kandis, Pasar Tempel Rajabasa, Pasar Gintung, Pasar Mambo dan Pasar Korpri.

Alat yang digunakan adalah peralatan laboratorium sederhana tabung reaksi, cawan petri, batang pengaduk, pipet tetes, tabung reaksi, neraca analitik (Mettler Toledo).

Metode

Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan *random sampling* yaitu teknik pengambilan sampel secara acak. Ikan asin dengan jenis berbeda dibeli dari 5 pasar berbeda yang terletak pada Kota Bandar Lampung, Lampung. Pasar tersebut terdiri atas Pasar Way Halim, Pasar Way Kandis, Pasar Tempel Rajabasa, Pasar Gintung, dan Pasar Korpri. Analisis dilakukan di Laboratorium Farmasi ITERA. Setiap sampel ikan asin dihancurkan dan digerus hingga halus dan dilarutkan dalam akuades. Selanjutnya larutan sampel ikan asin masing-masing dimasukkan ke dalam satu tabung reaksi dengan disaring menggunakan corong dan kertas saring. Analisis kualitatif formalin dilakukan dengan menambahkan larutan KMnO_4 pada tabung reaksi. Prinsipnya menggunakan reaksi warna KMnO_4 dengan formalin [15]. Konfirmasi positif reaksi ditandai dengan perubahan warna ungu KMnO_4 menjadi coklat atau tidak berwarna. Analisis kualitatif asam salisilat dilakukan menggunakan penambahan reagen FeCl_3 1% dengan prinsip reaksi warna FeCl_3 dengan asam salisilat [16]. Konfirmasi positif reaksi ini ditandai dengan perubahan warna hasil reaksi menjadi coklat.

Analisis Data

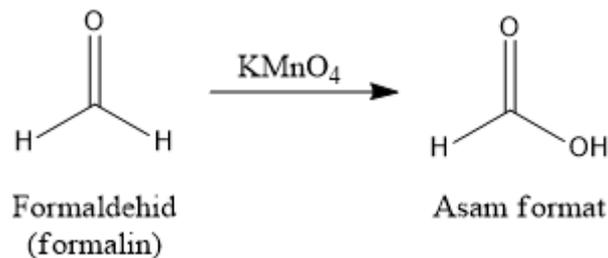
Analisis data dilakukan dengan pengamatan secara visual dengan membandingkan analisis sampel dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol negatif yang digunakan adalah akuades. Kontrol positif yang digunakan adalah formalin dan asam salisilat. Parameter analisis adalah pengamatan warna secara visual dengan membandingkan dengan kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan merupakan bahan makanan yang kaya akan protein dan mengandung asam amino esensial. Komoditas ekspor ikan rentan terhadap pembusukan dibandingkan produk daging, buah dan sayuran. Proses pengolahan ikan secara tradisional memegang peranan penting, khususnya bagi nelayan tradisional. Sekitar 50% hasil tangkapan ikan diolah secara tradisional dan ikan asin merupakan salah satu produk olahan ikan yang banyak dikonsumsi masyarakat. Pengasinan ikan dilakukan dengan cara mengawetkan ikan dari pembusukan oleh bakteri dengan menambahkan 15-20% garam pada ikan segar atau setengah basah. Dua kelompok bakteri yang hidup dan dapat merusak produk ikan asin adalah bakteri halofilik dan bakteri heterotoleran. Pertumbuhan bakteri halofilik sangat bergantung pada konsentrasi garam tertentu. Kelompok bakteri heterotoleran, sebaliknya, adalah bakteri yang dapat hidup di lingkungan asin, meskipun pertumbuhannya tidak membutuhkan garam. Beberapa jenis bakteri yang merusak ikan asin di Indonesia adalah bakteri halofilik dan bakteri heterotoleran seperti *Halobacterium salinarum*, *Halococcus morhuae*, *Halomonas sp*, *Staphylococcus xylosum*, *Staphylococcus sp*, dan *Planococcus halophylus* [19].

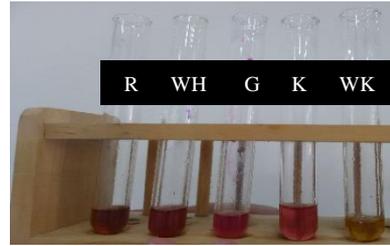
Penggunaan formalin dan asam salisilat untuk menangani permasalahan kerusakan ikan asin masih banyak dilakukan oleh produsen ikan asin. Pemakaian formalin dan asam salisilat dipercaya dapat mempercepat proses pengeringan dan membuat tampilan fisik tidak cepat rusak pada ikan asin sehingga dapat lebih menarik minat konsumen. Formalin dan asam salisilat juga digunakan karena mudah didapat, harganya yang murah dan memiliki kemampuan yang baik dalam mengawetkan makanan [20].

Analisis kandungan formalin pada ikan asin berdasarkan pada prinsip perubahan warna pada KMnO_4 . Jika terjadi perubahan warna ungu menjadi tidak berwarna atau coklat menandakan sampel mengandung formalin [21-24]. Pelunturan warna pada larutan KMnO_4 ini disebabkan karena sifat reduktor dari gugus aldehyd pada formalin oleh KMnO_4 0.1 N sehingga formalin akan teroksidasi menjadi asam format atau asam metanoat yang tidak berwarna dan bercampur dengan air [25,26].



Gambar 1 Reaksi oksidasi formaldehid menjadi asam format [24]

Analisis sampel di laboratorium menunjukkan kontrol positif formalin menjadi tidak berwarna saat direaksikan dengan KMnO_4 dan kontrol negatif tetap berwarna ungu. Sedangkan pada 5 sampel yang dianalisis, terdapat satu sampel yang mengalami perubahan warna dari ungu menjadi pudar kecoklatan yaitu sampel kode WK.

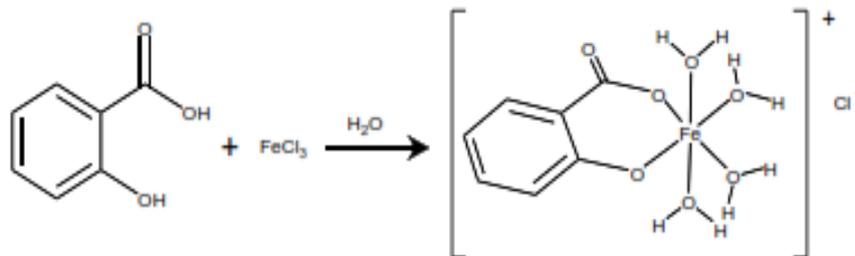
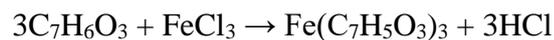


A. Kontrol positif (kiri) dan kontrol negatif (kanan)

B. Perubahan warna pada sampel berurutan kode R = Pasar Rajabasa, WH= Pasar Way Halim, G = Pasar Gintung, K=Pasar Korpri, WK= Pasar Way Kandis

Gambar 2 Hasil analisis formalin pada sampel ikan asin

Pada analisis kandungan asam salisilat pada sampel ikan asin, sampel hasil ekstraksi diletakkan pada tabung reaksi lain dan ditambahkan larutan FeCl_3 1%. Perubahan warna pada larutan dibandingkan dengan warna larutan kontrol positif dan warna larutan kontrol negatif. Perubahan warna disebabkan karena terjadinya pembentukan kompleks antara Fe dengan gugus fenol yang terdapat pada asam salisilat [27]. Asam salisilat dengan FeCl_3 dalam larutan etanol mendorong pembentukan kompleks dimana ligan salisilat berperilaku sebagai ligan bidentat [28]. Reaksi kimia antara asam salisilat dengan FeCl_3 yaitu:

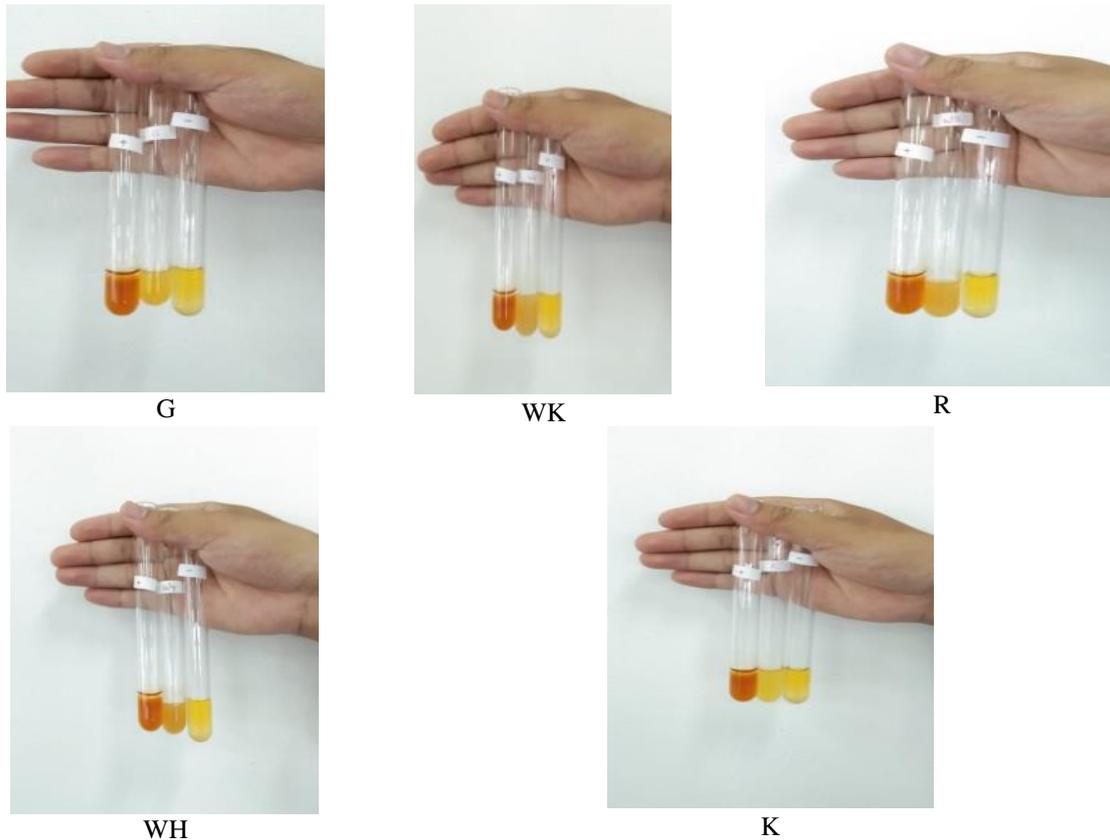


Gambar 3 Reaksi pembentukan kompleks yang menimbulkan warna ungu [29]

Hasil analisis asam salisilat pada kontrol positif menunjukkan warna coklat. Hal ini dikarenakan pembentukan kompleks pada gugus fenol saat bereaksi dengan FeCl_3 dapat menghasilkan berbagai variasi warna seperti warna biru, ungu, ungu, hijau, atau merah-coklat [30]. Sedangkan kontrol negatif memberikan warna kuning seperti larutan FeCl_3 . Analisis pada sampel menunjukkan perubahan warna kecoklatan pada sampel kode WH.

Tabel 1 Hasil analisis formalin dan asam salisilat pada sampel ikan asin

Kode Sampel	Hasil analisis formalin	Hasil analisis asam salisilat	Interpretasi
Kontrol positif	Tidak berwarna	Coklat	(+) formalin dan asam salisilat
Kontrol Negatif	Ungu	Kuning	(-) formalin dan asam salisilat
WK	Coklat pudar	Kuning	(+) formalin dan (-) asam salisilat
K	Ungu	Kuning	(-) formalin dan asam salisilat
R	Ungu	Kuning	(-) formalin dan asam salisilat
G	Ungu	Kuning	(-) formalin dan asam salisilat
WH	Ungu	Kuning kecoklatan	(-) formalin dan (+) asam salisilat



Gambar 4 Hasil analisis asam salisilat pada ikan asin, kontrol positif (kiri), sampel (tengah), kontrol negatif (kanan)

Hasil analisis secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1. Salah satu dari ikan asin mengandung formalin (kode WK) dan salah satu dari ikan asin juga mengandung asam salisilat (kode WH). Hal ini menunjukkan penggunaan pengawet yang dilarang masih dilakukan oleh masyarakat Bandar Lampung. Formalin ataupun asam salisilat memiliki gugus OH ataupun fenol yang dapat mengkoagulasi dan denaturasi protein sel bakteri. Jika formalin dalam tubuh tinggi, formalin akan bereaksi secara kimia dengan hampir semua zat yang terdapat dalam sel sehingga menekan fungsi sel dan menyebabkan kematian sel sehingga tubuh mengalami keracunan. Asam salisilat mempunyai iritasi kuat apabila terhirup atau tertelan. Apabila kandungan asam salisilat berlebih masuk ke dalam tubuh, akan menyebabkan gangguan kesehatan diantaranya pengerasan dinding pembuluh darah dan kanker saluran pencernaan [6,10,11,13].

Beberapa penyebab penyalahgunaan pengawet ini diantaranya, peraturan larangan penggunaan BTP dalam bentuk aturan BPOM belum diketahui oleh produsen ikan asin karena tingkat pengetahuan para pedagang ataupun produsen ikan asin masih tergolong rendah yaitu strata pendidikan Sekolah Dasar (SD). Selain itu, pengawasan atau sidak yang dilakukan oleh lembaga berwenang belum maksimal, juga masih kurangnya sosialisasi atau pembinaan terhadap produsen pangan olahan. Kesalahan dari produsen sendiri adalah dengan sengaja menambahkan BTP yang dilarang dalam hal ini formalin dan asam salisilat untuk mencapai manfaat yang diharapkan tanpa memperhatikan bahaya bagi konsumen [31,32].

Sebagai konsumen yang harus memilih produk pangan olahan, perlu mengetahui ciri ikan asin yang mengandung formalin biasanya memiliki warna yang lebih cerah, daging tidak mudah hancur dan aroma khas ikan cenderung menghilang. Pengamatan secara fisik banyak digunakan untuk langkah awal menilai mutu suatu produk terutama produk makanan [33].

Solusi dalam memilih ikan asin yang baik adalah dengan melihat warna dagingnya yang mendekati warna asli ikan segar, tidak berbau asam atau tengik, tak ada bercak-bercak noda, tidak lembek berair atau kaku [34].

KESIMPULAN

Penggunaan bahan tambahan pangan yang dilarang khususnya pengawet pada makanan masih dilakukan dan dijual di masyarakat Bandar Lampung. Hasil analisis formalin dan asam salisilat pada 5 sampel ikan asin yang dijual di 5 pasar Bandar Lampung menunjukkan salah satu ikan asin mengandung formalin (kode WK) dan salah satu ikan asin mengandung asam salisilat (kode WH). Hasil ini menunjukkan perlunya analisis pada populasi yang lebih besar dan jumlah sampel yang lebih banyak di Provinsi Lampung secara keseluruhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Institut Teknologi Sumatera khususnya laboran Laboratorium Farmasi sebagai pihak yang membantu selama penelitian berlangsung.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini tidak mempunyai konflik kepentingan.

REFERENSI

- [1] C. Saporitno and D. Hidayati, *Bahan tambahan pangan*. Yogyakarta: Kanisius, 2006.
- [2] Presiden Republik Indonesia, *UU Undang-Undang Nomor 18 tahun 2012 Tentang Pangan*, 2012.
- [3] Kementerian kesehatan, *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 33 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan*, 2012.
- [4] BPOM, *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 Tentang Bahan Tambahan Pangan*, 2019.
- [5] Bustomi, Budiyo, E. Haryono, “Studi Tentang Keberadaan Industri Ikan Asin di Pulau Pasaran Bandar Lampung”. *Jurnal Penelitian Geografi*, Vol 5, No 2, 2017.
- [6] M. Ali, Suparmono and S. Hudaidah, “Evaluasi Kandungan Formalin Pada Ikan Asin di Lampung”. *Aquasains (Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan)*, p.139, 2014
- [7] I. Astuti and P. Tebai, “Analisis Formalin Ikan Teri (*Stolephorus* sp) Asin di Pasar Tradisional Kabupaten Gorontalo”. *Gorontalo Fisheries Journal*, p.47. 2018.
- [8] Muniarti and Sunarman, 2000. *Pendinginan, Pembekuan, dan Pengawetan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- [9] BPOM, *Bahan Berbahaya Yang Dilarang Untuk Pangan*, 2005.
- [10] J. Surahy, M. Syamsuar, M. F. Natsir. “Analisis Perilaku Penjual Terhadap Kandungan Formalin Ikan Asin Di Pasar Tradisional Kota Ambon Hasanuddin”, *Hasanuddin Journal of Public Health*, 1(1), 92-100, 2020.

- [11] S. K. Sulistyanningrum, H. Nilasari, E.H. Effendi, “Penggunaan Asam Salisilat dalam Dermatologi”. *Artikel Pengembangan Pendidikan Keprofesian Berkelanjutan (P2KB)*, 62(7), p.278, 2012.
- [12] M. Hesti, Suhaera, T. A. Saputri, “Qualitative Analysis Of Formalin In Salted Fish In Pasar Jodoh Kota Batam”. *Jurnal Farmasi Indonesia*.Vol.16 No. 02, 2019.
- [13] R. L Ane, M. Selomo, and I. Y. Teda, “Kandungan Formalin pada Ikan Asin yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Makassar Studi Kasus : Pasar Terong , Pa ’ baeng - baeng dan Toddopuli”, *Jurnal Higiene*, Vol.2 (2): 108-113, 2016.
- [14] R. Asyfiradayati, A. Ningtyas, M. Lizansar, Y. Purwati and Winarsih, “Identifikasi Kandungan Formalin Pada Bahan Pangan (Mie Basah, Bandeng Segar Dan Presto, Ikan Asin, Tahu) Di Pasar Gede Kota Surakarta”, *Jurnal Kesehatan*, Vol 11(2), 2018.
- [15] S. Hastuti. “Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Formaldehid Pada Ikan Asin Di Madura”. *Jurnal Agointek*, 4(2), 2010.
- [16] A.M. Ulfa and Nofita, “Analisa Asam Benzoat dan Asam Salisilat Dalam Obat Panu Sediaan Cair”. *Jurnal Kebidanan*, pp.51-59, 2016.
- [17] H. Singgih, “Uji Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Menggunakan Sensor Warna Dengan Bantuan Fmr (Formalin Main Reagent)”. *Jurnal Eltek*, Vol 11 No 01, 2013.
- [18] H. A. Tatum, J. Rorong and S. Sudewi, “Analisis Kandungan Formalin Pada Berbagai Jenis Ikan di Kota Manado”. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2016.
- [19] Y. Y. Salosa, “Uji Kadar Formalin, Kadar Garam Dan Total Bakteri Ikan Asin Tenggiri Asal Kabupaten Sarmi Provinsi Papua”. *Depik*, 10-15, 2013
- [20] S. R. Dewi, “Identifikasi Formalin Pada Makanan Menggunakan Ekstrak Kulit Buah Naga”, *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (Jnik)*, 45-51. 2019.
- [21] A. N. Adwiria, Y. Rosita, and E. Suarni, “Uji Fisik dan Uji Laboratorium Kandungan Formalin dalam Ikan Asin yang Dijual di Pasar Tradisional Seberang Ulu I Palembang”, *Syifa’ MEDIKA: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 10(1), 1, 2019.
- [22] I. Iftriani, S. Wahyuni, and H. Amin, “Analisis Kandungan Bahan Pengawet Formalin Pada Tahu yang Diperdagangkan Dipasar Tradisional Kota Kendari (Pasar Panjang, Pasar Anduonohu, Pasar Basah dan Pasar Baruga)”, *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 1(2): 125–130, 2016.
- [23] R. Sikanna, “Analisis kualitatif kandungan formalin pada tahu yang dijual di beberapa pasar di Kota Palu”, *Kovalen*, 2(2): 85–90, 2016.
- [24] N. S. A. Kiroh, G. A. R. Tiwow, V. I. Paat, and A. R. Ginting, “Analisis Formalin Pada Tahu Yang Beredar di Pasar Tomohon, Pasar Tondano dan Pasar Karombasan”, *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, 2(1): 78–84, 2019.
- [25] D. R. Febrianti, and R. M. Sari, “Analisis Kualitatif Formalin Pada Ikan Tongkol Yang Dijual Di Pasar Lama Banjarmasin”, *Jurnal Pharmascience*, Vol .03, No.02, 64-68, 2016.
- [26] A. S. Fitriana and S. Royani, “Pelatihan Identifikasi Formalin Dan Boraks Pada Makanan Secara Sederhana Di Kelurahan Pamijen Kabupaten Banyumas”, *Abdi Implementasi Pancasila: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol 1 (1), 17-21, 2021.
- [27] A. Fitriyanti, F. Sari, and R.D. Martha, “Uji Sifat Fisik Dan Analisis Asam Salisilat Sediaan Shampo di Pasaran”, in *Proseding Sintesis*, 2018.
- [28] O. Khalipova, S. Kuznetsova, and V. Kozik, “The Composition and Structure of Iron (III) Complex Compounds with Salicylic Acid in Ethanol Solution and in The Solid Thin Film State”. In *AIP Conference Proceedings*, 2016.
- [29] A. Campanile, K. Morral, M. K. Aljammal, F. Owusu-Kwarteng, M. Shabbir, I. Beadham, and J. Morral, “Development of a versatile laboratory experiment to teach the

- metabolic transformation of hydrolysis”, *British Journal of Pharmacy*, 1(1), 2016.
doi: <https://doi.org/10.5920/bjpharm.2016.12>
- [30] D.J. Pasto, and C.R. Johnson, *Laboratory Text for Organic Chemistry*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, p 410, 1979.
- [31] T. P. Habibah, “Identifikasi Penggunaan Formalin Pada Ikan Asin Dan Faktor Perilaku Penjual Di Pasar Tradisional Kota Semarang”. *Unnes Journal Of Public Health*. 2013.
- [32] R. I. Wardani, and S. A. Mulasari, “Identifikasi Formalin Pada Ikan Asin Yang Dijual Di Kawasan Pantai Teluk Penyus Kabupaten Cilacap”. *Kesmas*, Vol.10, No.1, 2016.
- [33] N. S. Wijayanti, and M. Lukitasari, “Analisis Kandungan Formalin Dan Uji Organoleptik Ikan Asin Yang Beredar Di Pasar Besar Madiun”. *Jurnal Florea* Volume 3 No 1, 2016.
- [34] T. Sudarisman, and A.R, Elvina, *Petunjuk Memilih Produk Ikan dan Daging*. Jakarta: Penebar Swadaya, 1996.