

SURVEI KEBERADAAN FORMALIN PADA PRODUK PERIKANAN LAUT SEGAR YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL KOTA SEMARANG

Survey of Formaldehyde Existence In Fresh Sea Fisheries Product Sold At
Traditional Market Of Semarang City

Anda Putri Adisasmita , Sri Yuliawati , Retno Hestingsih

Program Studi Kesehatan Masyarakat Peminatan Epidemiologi dan Penyakit
Tropik Universitas Diponegoro, Jl. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang Semarang
50257

ABSTRACT

Fish, shrimp, and squid are important fisheries commodity in Indonesia. Fresh fisheries product are vulnerable to get quality reduction cause of contamination from microorganisms. Formaldehyde is used as food preservative. Formaldehyde is causing shortterm and longterm effects for health. The purpose of this study is to know the formaldehyde existence in fresh sea fisheries product such as mullets, white shrimp, and squid sold at traditional market of Semarang city. This research is descriptive observational, using survey method and laboratory test with cross sectional approach. The population and samples at this study are sellers fresh sea fisheries product in 6 traditional market of Semarang City 31 peoples and totally 93 mullets, white shrimps, and squids. The result showed 93 samples fresh sea fisheries product were tested qualitatively, 31 samples positive for formaldehyde, 8 mullets, 9 white shrimps, and 14 squids. As for the formaldehyde test on the quantitative, the lowest formaldehyde concentration in mullets 1,53 ppm; the highest 7,02 ppm. In white shrimp the lowest 1,80 ppm; the highest 9,60 ppm. The lowest formaldehyde concentration in squid 1,37 ppm and the highest 7,01 ppm. Most of the sellers haven't knowledge enough about formaldehyde and good attitudes for prohibition of formaldehyde application. Most of them use ice cubes for storage. Related agencies have to do monitoring and socialization about formaldehyde. The sellers should be able to differentiate between fish sea fisheries product contained formaldehyde and not. Communities in order to vigilant and know the characteristics of fish sea fisheries product contained formaldehyde.

Keywords : *Mullets, white shrimp, squid, formaldehyde, traditional market*

PENDAHULUAN

Setiap hari manusia membutuhkan cukup asupan zat gizi dalam makanannya. Sumber vitamin dan mineral yang dianggap paling baik berasal dari bahan pangan hewani yaitu *seafood*.¹ Zat

gizi dalam *seafood* lebih mudah diserap oleh tubuh dibandingkan makanan yang berasal dari serelia dan kacang-kacangan. Komoditas perikanan penting di Indonesia adalah ikan, udang, dan cumi-cumi. Konsumsi *seafood* di Indonesia

meningkat dari tahun 2008 hingga 2012 yaitu 28,00 kg/kapita; 29,08 kg/kapita; 30,48 kg/kapita; 32,25 kg/kapita; dan 33,89 kg/kapita. Hal ini diimbangi dengan jumlah produksi hasil perikanan laut yang juga meningkat pada tahun-tahun tersebut, 8.858.315 ton; 9.816.534 ton; 11.662.342 ton; 13.643.234 ton; 15.504.747 ton.² Asam lemak omega-3 yang berasal dari makanan ini sangat penting untuk perkembangan otak dan mencegah penyakit kardiovaskuler.³

Produk perikanan tersebut rentan mengalami penurunan kualitas akibat kontaminasi protozoa, jamur, cacing, dan bakteri⁴. Oleh sebab itu muncul upaya pengawetan untuk menjaga kesegaran dan keawetannya. Umumnya penyimpanan produk perikanan menggunakan es batu, namun banyak oknum curang yang menggunakan bahan pengawet berbahaya dan dilarang untuk makananyaitu formalin.

Formalin adalah senyawa formalehida dalam air dengan konsentrasi rata-rata 37% dan methanol 15% dan sisanya adalah air.⁵ Bentuk fisik dari formalin adalah cair bening dan baunya menyengat. Formalin sangat berbahaya bagi kesehatan sebab menimbulkan efek jangka pendek dan jangka panjang terutama pada sifatnya yang akumulatif di dalam tubuh. Formalin dapat menyebabkan kanker dan menimbulkan cacat pada gen tubuh.^{6,7,8} Formalin yang diperbolehkan masuk ke dalam tubuh

melalui makanan adalah 1,5-14 mg/hari.⁸ Larangan penggunaan formalin ditegaskan di dalam Permenkes RI No. 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan.⁹

Penelitian Elmatris pada tahun 2007 menunjukkan bahwa terdapat sampel ikan tuna yang diperoleh dari Pasar Raya Padang positif mengandung formalin.⁶ Sampel udang putih dan cumi-cumi yang diambil dari tiga pasar berbeda di Malaysia mengandung juga formalin dengan rata-rata 0,69 µg/ g sampel dan 0,49 µg/ g sampel.¹⁰ Penyalahgunaan formalin dilakukan pada es yang merupakan media penyimpanan produk perikanan segar. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Girsang pada tahun 2014, menunjukkan bahwa dari 52 sampel cairan/ air es yang diambil dari kapal di PPI Gudang Lelang Teluk Betung, PPI Lempasing, mobil pengangkut ikan, serta beberapa pasar di Kota Bandar Lampung, 2 di antaranya positif mengandung formalin.¹¹

Penggunaan formalin pada makanan oleh produsen disebabkan oleh kurangnya pengetahuan mengenai formalin dan dampaknya, tingkat kesadaran kesehatan masyarakat yang rendah, harga formalin yang sangat murah, dan mudah diperolehnya formalin. Selain itu, formalin dalam jumlah sedikit efektif digunakan sebagai pengawet.¹² Ikan, udang, dan cumi-cumi sering dicari oleh konsumen ketika

berbelanja di pasar untuk diolah menjadi beragam masakan. Selain itu menurut beberapa pedagang di pasar tradisional Kota Semarang, ikan belanak merupakan jenis ikan yang digemari oleh masyarakat sebab memiliki cita rasa yang gurih ketika dimasak. Harganya pun cukup terjangkau dan lebih mudah ditemukan di setiap pedagang dibandingkan dengan jenis ikan lain yang belum tentu setiap hari ada. Di Semarang sebelumnya belum pernah dilakukan penelitian mengenai kandungan formalin pada produk perikanan laut segar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan formalin pada produk perikanan laut segar yang dijual di pasar tradisional Kota Semarang yaitu ikan belanak, udang putih, dan cumi-cumi.

MATERI DAN METODE

Materi

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan belanak, udang putih, dan cumi-cumi yang masing-masing berjumlah 31 sehingga total sampel yang diuji adalah 93. Sampel diperoleh dari 6 pasar tradisional Kota Semarang, yaitu Pasar Jatingaleh, Peterongan, Bulu, Karangayu, Johar, dan Pedurungan dengan cara membelinya dari pedagang produk perikanan laut segar dari total 31 pedagang. Analisis terhadap sampel dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif di Laboratorium Kimia Gizi dan

Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Metode

1. Analisis Kualitatif

Sebelum pengambilan sampel, dilakukan wawancara dengan pedagang produk perikanan laut segar. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui perilaku pedagang yaitu pengetahuan mereka tentang formalin, sikap terhadap larangan penggunaan formalin, dan praktik penyimpanan produk perikanan laut segar. Setelah itu selanjutnya dilakukan pengamatan pada produk perikanan laut segar yang meliputi warna, bau, dan tekstur dagingnya.

Analisis secara kualitatif bertujuan untuk mengetahui keberadaan formalin pada sampel yang diuji. Metode yang digunakan adalah menggunakan FeCl_3 . Pemilihan metode adalah karena waktu reaksi yang cepat dan relatif sederhana. Alat yang digunakan antara lain kantong plastik, kertas label, timbangan, gunting, tabung Erlenmeyer, destilasi unit, mortar, labu ukur, labu destilasi, tabung reaksi, lampu spiritus, penjepit, pengaduk, mikropipet, pipet tetes, dan rak tabung. Langkah pemeriksaan secara kualitatif antara lain sampel ikan belanak, udang putih, dan cumi-cumi ditimbang masing-masing sebanyak 10 gram lalu dihaluskan. Sampel yang telah halus dimasukkan ke labu

destilasi ditambahkan aquades 100 ml dan 2 ml H_3PO_4 . Labu destilasi dipasang di destilasi unit, dan hasil destilat ditampung di labu Erlenmeyer. Tabung reaksi yang telah disiapkan ditambahkan H_2SO_4 3 ml dan 3 tetes $FeCl_3$ lalu ditambahkan hasil destilat sebanyak 1 ml. Formalin dikatakan positif apabila terjadi perubahan warna larutan menjadi keorenan hingga merah lembayung di antara lapisan asam dan sampel.

2. Analisis Kuantitatif

Sampel yang positif mengandung formalin dari analisis kualitatif selanjutnya dihitung konsentrasinya menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dan pereaksi Nash. Alat yang digunakan untuk pemeriksaan sama seperti analisis kualitatif namun terdapat alat tambahan seperti labu takar 10 ml dan 50 ml, pipet *filler/ rubber bulb filler*, dan spektrofotometri. Pemeriksaan kuantitatif dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu pembuatan reagen Nash, pembuatan larutan baku formalin, pembuatan kurva kalibrasi, preparasi sampel, dan pengukuran larutan sampel.

Pembuatan reagen Nash menggunakan 150 gram Ammonium asetat yang dilarutkan dalam 700 ml air, ditambahkan 3 ml Asam asetat glasial dan 2 ml asetil aseton. Semua

reagen dicampur dalam labu ukur dan ditambah dengan aquades lalu diaduk. Reagen yang telah tercampur dimasukkan ke dalam labu ukur 1.000 ml dan ditambah aquades hingga batas. Selanjutnya pembuatan larutan baku formalin dari formalin 37%. Diambil 13,5 ml formalin 37% ditepatkan menjadi 100 ml sehingga diperoleh larutan baku formalin 100 ppm. Pembuatan kurva kalibrasi yaitu dari larutan baku formalin 100 ppm kemudian dibuat menjadi beberapa konsentrasi mulai dari 0 ppm; 0,4 ppm; 0,8 ppm; 1,2 ppm; 1,6 ppm; 2 ppm; dan 2,4 ppm. Setelah itu dimulai preparasi sampel dimana langkahnya sama dengan analisa kualitatif hanya saja dilakukan hingga terbentuknya hasil destilat. Terakhir adalah pengukuran kadar formalin dengan cara pengambilan hasil destilat sebanyak 2 ml lalu dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml, ditambahkan aquades sampai batas. Diambil 5 ml larutan dari larutan tersebut dan dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml, ditambahkan 4 ml reagen Nash lalu ditambah aquades hingga batas. Larutan dipanaskan di dalam penangas air $37^\circ C$ selama 30 menit. Larutan selanjutnya dibaca nilai absorbansinya dengan spektrofotometri UV-Vis secara triplo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kandungan Formalin pada Produk Perikanan Laut Segar

Keberadaan formalin pada ikan belanak, udang putih, dan cumi- cumi

dapat diketahui melalui analisis kualitatif menggunakan metode FeCl_3 . Berdasarkan pemeriksaan terhadap seluruh sampel diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Keberadaan Formalin pada Ikan Belanak, Udang Putih, dan Cumi- cumi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Semarang

No	Jenis	Keberadaan		Sebaran Pasar
		Positif	Negatif	
1	Ikan belanak	8	23	Karangayu, Johar, Pedurungan
2	Udang putih	9	22	Jatingaleh, Karangayu, Johar, Peterongan, Pedurungan
3	Cumi- cumi	14	17	Karangayu, Bulu, Johar, Peterongan, Pedurungan

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa dari 31 ikan belanak yang diperiksa, 8 diantaranya positif mengandung formalin. Untuk udang putih terdapat 9 dari 31 sampel yang positif, sedangkan dari 31 cumi- cumi yang diuji 14 diantaranya positif formalin. Keberadaan formalin pada sampel tidak seluruhnya terdapat di semua pasar untuk masing- masing sampel. Produk perikanan laut segar yang diperiksa dibeli oleh pedagang hanya dari 2 sumber yaitu Pasar Kobong dan Pasar Sayung. Masing- masing pedagang hanya membeli ikan di satu pasar saja.

Selanjutnya konsentrasi formalin dihitung dari nilai absorbansi sampel menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. Hal pertama yang dilakukan adalah pembuatan kurva kalibrasi larutan standar dari formalin 37% kemudian dibuat menjadi konsentrasi 10% (100 ppm), yang nantinya dari konsentrasi tersebut dilakukan pengukuran nilai absorbansi larutan standar dengan berbagai konsentrasi. Nilai absorbansi masing- masing konsentrasi larutan standar formalin disajikan pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Linearitas Larutan Standar Formalin

Konsentrasi	Absorbansi
0,4	0,050
0,8	0,051
1,2	0,053
1,6	0,056
2,0	0,059
2,4	0,062

Nilai absorbansi pada masing- masing larutan standar dapat dibuat persamaan regresi dengan rumus regresi linier, sehingga diperoleh persamaan :

$$Y = 0,0465 + 0,0062x$$

Dengan menggunakan konsentrasi sampel ikan belanak, persamaan tersebut konsentrasi dari udang putih, dan cumi- cumi disajikan masing- masing sampel dapat pada Tabel 3.sebagai berikut : dihitung.Hasil penghitungan

Tabel 3. Konsentrasi Formalin pada Ikan Belanak, Udang Putih, dan Cumi- cumi yang Dijual di Pasar Tradisional Kota Semarang

No	Jenis	Pasar	Kadar (ppm)	No	Jenis	Pasar	Kadar (ppm)
1.	Cumi-cumi	Bulu	1,85	9.	Cumi-cumi	Johar	6,37
2.	Ikan belanak	Karangayu	4,60	10.	Cumi-cumi	Peterongan	4,97
3.	Udang putih	Karangayu	1,80	11.	Cumi-cumi	Peterongan	3,52
4.	Cumi-cumi	Karangayu	1,37	12.	Udang putih	Peterongan	4,00
5.	Ikan belanak	Johar	7,02	13.	Cumi-cumi	Peterongan	4,65
6.	Ikan belanak	Johar	4,92	14.	Ikan belanak	Pedurungan	2,50
7.	Ikan belanak	Johar	3,95	15.	Ikan belanak	Pedurungan	1,53
8.	Cumi-cumi	Johar	7,01	16.	Udang putih	Pedurungan	9,60

Tabel 3.menunjukkan bahwa konsentrasi formalin yang terkandung pada setiap sampel bervariasi. Konsentrasi formalin terendah terkandung di dalam cumi- cumi yang dijual di Pasar Karangayu yaitu 1,37 ppm dan konsentrasi formalin tertinggi terkandung di dalam sampel udang putih yang dijual di Pasar Pedurungan yaitu 9,60 ppm. Konsentrasi formalin pada sampel yang diuji sebagian besar berada di ambang batas yang diperbolehkan masuk ke dalam tubuh

melalui makanan yaitu 1,5- 14 mg/ hari, namun terdapat satu sampel yang berada di bawah ambang batas.Analisis kuantitatif pada 31 sampel hanya dapat dilakukan pada 16 sampel saja. Hal ini dimungkinkan karena kadar formalin pada sampel yang tidak dapat terbaca relatif kecil.

Survei keberadaan formalin dilakukan pada ikan segar yang dijual di Pasar Inpres N, Asahan oleh Alfina pada tahun 2006. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 sampel

ternyata seluruhnya mengandung formalin dimana kadar formalin tertinggi adalah pada ikan pari sebesar 11,29 mg/L, kemudian disusul ikan manyung dan kakap yaitu 10,86 mg/L, dan kadar terendah terdapat pada ikan kembung yaitu 1,23 mg/L.¹³ Penelitian tentang kandungan formalin di produk perikanan juga dilakukan pada ikan kembung rebus di 4 pasar tradisional

Kota Medan. Analisis formalin secara kualitatif dan kuantitatif pada ikan kembung rebus menunjukkan bahwa dari 16 sampel yang diperiksa, 3 diantaranya positif mengandung formalin yang diperoleh dari Pasar Aksara dan Sei Sekaming. Kadar formalin pada sampel adalah 1,86 mg/kg; 2,47 mg/kg; dan 1,46 mg/kg.¹⁴

2. Perilaku Pedagang

Tabel 4. Pengetahuan dan Sikap Pedagang tentang Larangan Penggunaan Formalin pada Produk Perikanan Laut Segar

No	Aspek	Kategori		Persentase	
		Baik	Kurang	Baik	Kurang
1	Pengetahuan	15	16	48,4 %	51,6 %
2	Sikap	18	13	58,1 %	41,9 %

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa sebagian besar pedagang memiliki pengetahuan yang kurang tentang formalin dan sikap yang baik terhadap larangan penggunaan formalin. Pedagang kurang mengetahui ciri fisik formalin, fungsi, dampak, dan ciri-ciri yang membedakan produk perikanan berformalin dan tidak. Mereka hanya sekedar tahu formalin dari televisi, sesama pedagang atau pembeli yang beraktivitas di pasar. Mayoritas pedagang juga mendukung adanya pemeriksaan terhadap produk perikanan berformalin oleh petugas dan sosialisasi tentang bahaya penggunaan formalin. Mereka juga setuju pada pemberian sanksi kepada pedagang yang sengaja menggunakan

formalin pada bahan makanan yang dijualnya.

Produk perikanan segar yang mereka jual tidak selalu habis pada hari itu juga. Sebagian besar pedagang menyimpannya di dalam termos yang berisi es batu dengan takaran tertentu. Terdapat pula pedagang yang menggunakan campuran es batu dan garam serta menyimpannya di freezer. Nantinya produk perikanan segar tersebut dijual lagi keesokan harinya. Barang yang sudah tidak baik akan segera dibuang sebab mereka tidak ingin mengecewakan konsumen.

Pendinginan adalah penyimpanan bahan pangan di atas suhu pembekuan yaitu 2- 10°C. Pendinginan yang biasa dilakukan

dalam lemari es umumnya mencapai 4- 8°C. Penyimpanan daging pada suhu dingin dapat memperpanjang daya tahan daging sebab pada suhu dingin aktivitas mikroorganisme dapat dihambat dan ditekan.^{15,16}Selain itu proses ini bertujuan untuk menghambat proses kimia dan proses fisis lainnya yang dapat mempengaruhi kesegaran mutu. Cara termudah, praktis, dan tidak membutuhkan biaya besar, yaitu dengan menggunakan es batu. Namun dalam penerapannya sering tidak efisien karena es cepat mencair akibat masuknya suhu udara panas.

Formalin semakin marak digunakan dalam bahan makanan. Makanan yang umum ditemukan adanya formalin adalah tahu, bakso, ayam, mie basah, dan ikan asin. Menurut Fauziah dalam penelitiannya pada tahun 2006, penjualan ikan asin di Pasar Johar Semarang dipengaruhi oleh adanya faktor *predisposing* yaitu pengetahuan tentang formalin yang pada umumnya masih rendah.¹⁷ Berdasarkan penelitian Telaumbanua pada tahun 2012, pemeriksaan terhadap 44 ikan pindang yang berasal dari pasar tradisional dan 11 sampel yang diambil dari pasar modern Kota Semarang, 6 ikan pindang dari pasar tradisional dan 2 ikan pindang dari pasar modern positif mengandung formalin.

Pemberian formalin pada ikan pindang dipengaruhi oleh barang yang tidak segera habis terjual dan pengetahuan mengenai formalin yang masih rendah.¹⁸ Penelitian tentang kandungan formalin pada produk perikanan yaitu jenis ikan asin berupa ikan teri asin yang dilakukan oleh Putri pada tahun 2014 di pasar tradisional Kota Semarang, menunjukkan bahwa dari 34 sampel yang diuji, 30 diantaranya mengandung formalin. Faktor perilaku yang berhubungan dengan penjualan ikan teri asin berformalin di pasar tradisional tersebut salah satunya adalah pengetahuan pedagang tentang formalin ($p=0,031$).¹⁹

3. Ciri- ciri Fisik Produk Perikanan Laut Segar yang Mengandung Formalin di Pasar Tradisional Kota Semarang

Pengamatan karakteristik produk perikanan laut segar dilakukan pada warna, bau, dan tekstur. Apabila dilihat dari segi warna, ikan belanak yang mengandung formalin dan tidak cukup sulit untuk dibedakan. Baunya pun juga demikian, ikan belanak yang mengandung formalin dan tidak sulit untuk dibedakan, hal ini tergantung pada konsentrasi formalin yang diberikan pada ikan tersebut. Sedangkan ikan yang mengandung formalin apabila dilihat dari segi tekstur, dagingnya cenderung akan

terasa sangat kenyal dibandingkan dengan yang tidak mengandung formalin.

Kemudian udang putih berformalin juga demikian, dari segi warna dan bau cukup sulit dibedakan dengan yang tidak mengandung formalin. Tetapi ada sampel udang yang positif dapat dicium bau bahan kimia serta warnanya cerah pucat. Rata-rata udang putih yang mengandung formalin dan tidak, berwarna sama. Namun untuk teksturnya, udang putih yang berformalin apabila ditekan akan terasa sangat kenyal dan selalu tampak segar. Ada beberapa udang yang ketika pengamatan berbau agak busuk dan asam. Dagingnya pun sangat lembek dan rapuh. Saat dilakukan pengujian secara kualitatif memang terbukti tidak terdapat kandungan formalin di dalamnya.

Warna cumi-cumi yang berformalin dan yang tidak, hampir seluruhnya sama yaitu tidak cerah dan keunguan. Baunya pun juga sama yaitu sama-sama berbau khas cumi-cumi dan amis. Tetapi tekstur daging cumi-cumi berformalin dan yang tidak berformalin berbeda. Daging cumi-cumi berformalin ketika ditekan terasa sangat kenyal dan cumi-cumi negatif formalin kenyal dan tidak kaku.

Pengujian formalin pada produk perikanan secara fisik

umumnya dapat dilihat dari tekstur, warna, bau, dan keawetannya. Ciri ikan yang berformalin adalah warnanya yang pucat, dagingnya sangat kenyal, tidak berlendir, insangnya berwarna merah tua bukan merah segar, baunya menyengat, tidak mudah busuk, serta lalat tidak mengerubunginya. Namun pengujian secara fisik melalui ciri-ciri tersebut tidak sepenuhnya dapat diterapkan. Apabila kandungan formalin pada bahan makanan tersebut sangat rendah, maka tidak akan terdeteksi. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengujian di laboratorium menggunakan beberapa bahan kimia.

Menurut Suntoro (1983), formalin merupakan senyawa aktif yang dapat berikatan dengan bahan makanan seperti protein, lemak, dan karbohidrat. Ikatan antara formaldehida dengan protein membentuk ikatan yang sulit dipecah. Formalin pada konsentrasi yang rendah (4%) dapat mengeraskan jaringan, sedangkan pada konsentrasi tinggi (40%) selain mampu mengeraskan jaringan juga dapat mengendapkan protein.²⁰

Formaldehida jika bereaksi dengan protein akan membentuk rangkaian-rangkaian antara protein yang berdekatan. Akibatnya protein akan mengeras dan tidak dapat larut. Hal inilah yang mendasari penggunaan

formalin sebagai pengawet pada makanan terutama yang mengandung protein. Oleh karena itu makanan atau daging ikan yang berformalin ditunjukkan dengan teksturnya yang sangat kenyal.²¹

waspada terhadap peredaran bahan makanan berformalin serta mampu membedakan produk perikanan berformalin dengan yang tidak melalui ciri-ciri fisiknya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ikan belanak yang mengandung formalin adalah 8 dari 31 sampel, udang putih 9 dari 31 sampel, dan cumi-cumi yaitu 14 dari 31 sampel. Kadar formalin terendah pada ikan belanak adalah 1,53 ppm dan tertinggi 7,02 ppm. Kadar formalin terendah pada udang putih adalah 1,80 ppm dan tertinggi 9,60 ppm. Kadar formalin terendah pada cumi-cumi yaitu 1,37 ppm dan tertinggi 7,01 ppm. Mayoritas pedagang memiliki pengetahuan yang kurang tentang formalin, sikap yang baik terhadap larangan penggunaan formalin, dan hampir seluruhnya menggunakan es batu selama penyimpanan produk perikanan.

Pedagang seharusnya mampu membedakan produk perikanan berformalin dan yang tidak, agar menjual produk yang tidak merugikan konsumen. Pedagang perlu mempertahankan penggunaan es batu untuk penyimpanan produk perikanan. Dinas terkait perlu melakukan *monitoring* terhadap penggunaan formalin pada produk perikanan segar dan memberikan sosialisasi tentang formalin kepada pedagang. Masyarakat harus lebih

DAFTAR PUSTAKA

1. Kordi, M., Ghufuran, H. A to Z Budi Daya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-obatan. Yogyakarta: ANDI. 2010.
2. Pusat Data, Statistik, dan Informasi. Kementrian Kelautan dan Perikanan. Kelautan dan Perikanan Dalam Angka 2013.
3. Santoso, E. Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Cumi-cumi Kering Asin dan Aktivitas Penghambatannya terhadap Bakteri Patogen dan Bakteri Pembusuk. 1998. p.46-53.
4. Hadiwiyanto, S. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Jilid 1. Yogyakarta (IDN): Liberty. 1993.
5. Cahyadi, W. Analisis dan Aspek Bahan Tambahan Pangan Edisi Ke-2. Jakarta: PT Bumi Aksara. 2008.
6. Widowati, W., Sumyati. Pengaturan tata niaga formalin untuk melindungi produsen makanan dari ancaman gulung tikar dan melindungi konsumen dari bahaya formalin. Pemberitaan Ilmiah Percikan, 63. 2006. p.33-40.
7. Mahdi, C. Mengenal Berbagai Produk Reagen Kit Tester Untuk Uji Formalin, Borak, Zat Pewarna Berbahaya dan Kandungan Yodium pada Garam Beryodium. Lampiran 2, Universitas Brawijaya.
8. WHO. Air Quality- Second Edition. Copenhagen, Denmark. 2001.
9. Kementrian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan
10. Noordina, N., Fatimah, A. B., Farhana, Y. C. B. Formaldehyde content and

- quality characteristics of selected fish and seafood from wet markets. *International Food Research Journal* 18: 125- 136. 2011.
11. Girsang, D.Y., Rangga, A., Susilawati. Kasus Distribusi dan Penggunaan Formalin dalam Pengawetan Komoditi Ikan Laut Segar (Studi Kasus di Kota Bandar Lampung). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* Vol. 19, No. 3. 2014.
 12. Saparinto, C., Hidayati, D. Bahan Tambahan Pangan. Yogyakarta: Kanisius (Anggota IKAPI). 2006.
 13. Alfina. Analisis Kadar Formalin pada Ikan Segar yang Dijual di Pasar Inpres Pasar N Kisaran Kecamatan Kota Kisaran Barat Kabupaten Asahan Tahun 2006. [Skripsi]. Medan (IDN): Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara. 2013.
 14. Sinaga, E. T. Analisis Kandungan Formalin pada Ikan Kembung Rebus di Beberapa Pasar Tradisional Kota Medan Tahun 2009. [Skripsi] Medan (IDN): Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara. 2011.
 15. Damayanti, E., Ma'aruf, W. F., Wijayanti, I. Efektivitas Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) sebagai Pereduksi Formalin pada Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* Vol. 3, No. 1. 2014. p. 98- 107.
 16. Tim Penulis PS. Agribisnis Perikanan (Revisi). Niaga Swadaya.
 17. Fauziah. Faktor- faktor yang Berpengaruh terhadap Penjualan Ikan Asin Berformalin di Kalangan Pedagang Ikan Asin di Pasar Johar Semarang Tahun 2006. [Skripsi]. Semarang (IDN): Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro. 2006.
 18. Telaumbanua, H. P. S. Studi Identifikasi Kandungan Formalin pada Ikan Pindang di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Kota Semarang. [Skripsi]. Semarang (IDN): Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro. 2012.
 19. Putri, M. R. I. Hubungan Perilaku Pedagang terhadap Kandungan Formalin pada Ikan Teri Asin (*Stolephorus sp.*) di Pasar Tradisional Kota Magelang. [Skripsi]. Semarang (IDN): Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro. 2014.
 20. Suntoro, SH. Metode Pewarnaan. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.1983.
 21. Cahyadi, S., Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Cetakan Pertama. Jakarta: PT. Bumi Aksara. 2006.