



Karakteristik mutu dan keamanan ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) pada pasar domestik di DKI Jakarta

*Quality and safety characteristics of mackerel (*Rastrelliger* sp.) at domestic markets in Jakarta Province*

Resmi Rumenta Siregar^{1,2*}, Sugeng Hari Wisudo¹, Tri Wiji Nurani¹, Sugeng Heri Suseno³

¹ Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor.

² Politeknik Abli Usaha Perikanan, Jakarta.

³ Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor, Indonesia.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Domestic
 Formaldehyde
 Organoleptic
 Quality
Rastrelliger sp.

*Mackerel (*Rastrelliger* sp) is one of small pelagic fish that contribute animal protein intake for local community, so its quality and safety prior to be considered and maintained as follows. In this study analyzes the quality attribute and food safety of mackerel throughout the distribution chain for domestic consumption in Jakarta Province were investigated, from the fish landing, fish auction, wholesale markets, restaurants, supermarkets, until traditional markets. Field observations were used during the investigation, by taking mackerel samples at each distribution chain and testing at the laboratories. Quality characteristics were done by organoleptic test and formaldehyde content were showed the safety level of each samples. The organoleptic parameters revealed that from 100% of samples were taken from fish landing, wholesale market and restaurant comply with Indonesian National Standart, while at the supermarkets and at traditional markets was 77,42%, and 64,78% respectively. This consequently led to an increase of formaldehyde hazardous materials that exhibit during the distribution chain (4 samples from wholesale markets, 6 samples from supermarkets, and 57 samples from traditional markets). The concentrations of formaldehyde in the positive samples at three location mentioned above from 1.0-5.4 ppm, 2.5-6.6 ppm, and 0.2 - 13.4 ppm respectively. Mackerel collected from local markets had lower level of quality and safety compared to those from other locations. Monitoring of using formaldehyde for fresh fish during distribution and marketing need to be conserved.*

Kata kunci:

Domestik
 Formalin
 Organoleptik
 Mutu
Rastrelliger sp.

ABSTRAK

Ikan kembung merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil yang banyak diminati oleh masyarakat DKI Jakarta sehingga mutu dan keamanannya menjadi salah satu prioritas penting yang perlu diperhatikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mutu dan keamanan ikan kembung di sepanjang rantai distribusi untuk konsumsi domestik di wilayah Provinsi DKI Jakarta, mulai dari Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI), Tempat Pelelangan Ikan (IPI), pasar grosir, restoran, pasar swalayan dan pasar tradisional. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi lapang dengan melakukan pengambilan sampel ikan kembung pada setiap rantai distribusi dan pengujian di laboratorium. Karakteristik mutu diuji secara organoleptik dan keamanannya diuji dengan parameter kandungan formalin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase sampel yang memenuhi standar organoleptik (minimal 7) pada tahap pembongkaran, pasar grosir dan restoran adalah sebesar 100%, pada pasar swalayan dan pada pasar tradisional berturut-turut sebesar 77,42% dan 64,78%. Ikan kembung yang positif mengandung bahan berbahaya formalin masih ditemukan pada pasar grosir (4 sampel), dengan konsentrasi 2,5 – 6,6 ppm, pada pasar swalayan (6 sampel), dengan konsentrasi 1,0 – 5,4 ppm, dan pada pasar tradisional (57 sampel), dengan konsentrasi 0,2 – 13,4 ppm. Ikan kembung yang diambil dari pasar tradisional memiliki mutu dan keamanan yang lebih rendah dibandingkan dengan lokasi lainnya. Pengendalian terkait penggunaan bahan berbahaya formalin pada ikan segar selama distribusi dan pemasaran terutama pada pasar tradisional perlu ditingkatkan.

DOI: 10.13170/depik.9.3.17542

* Corresponding author.

Email address: resmi.siregar@gmail.com

p-ISSN 2089-7790; e-ISSN 2502-6194

Received 25 July 2020; Received in revised from 9 August 2020; Accepted 22 August 2020

Available online 31 December 2020

This is an open access article under the CC - BY 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Pendahuluan

Ikan merupakan salah satu jenis bahan pangan yang mudah mengalami penurunan mutu (*highly perishable food*), apabila tidak dilakukan penanganan dengan baik. Hal ini disebabkan kandungan air yang cukup tinggi pada tubuh ikan serta daging ikan memiliki sedikit tendon sehingga ikan menjadi media yang cocok untuk kehidupan mikroorganisme. Selain faktor tersebut di atas, mutu ikan juga dipengaruhi oleh faktor lain yaitu lingkungan (daerah penangkapan dan musim), cara penangkapan, kondisi penyimpanan atau penanganan, dan cara penyiangan (Dowlati et al., 2013). Oleh karena itu, penanganan ikan merupakan hal terpenting untuk menjaga mutu ikan. Mempertahankan mutu ikan segar dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti pendinginan dan penambahan bahan alami seperti kemangi (Deviyanti et al., 2015), lengkuas (Suryawati et al., 2011); Tamuu et al. (2014), chitosan (Fan et al., 2013). Namun menurut Ghaly et al. (2010), cara yang paling ideal untuk menunda terjadinya proses pembusukan ikan adalah dengan penerapan suhu rendah. Hal itu karena pada kondisi suhu rendah pertumbuhan bakteri pembusuk dan proses-proses biokimia yang berlangsung dalam tubuh ikan yang mengarah pada kemunduran mutu menjadi lebih lambat bahkan dapat dihentikan sama sekali (Adawyah, 2014). Pada kondisi suhu tropik, ikan yang disimpan tanpa pendinginan akan mengalami pembusukan dalam waktu 12-20 jam tergantung spesies, alat atau cara penangkapan (Silvia et al., 2014). Pada suhu 15-20°C, ikan dapat bertahan segar hingga sekitar 2 hari, pada suhu 5°C dapat bertahan selama 5-6 hari, sedangkan pada suhu 0°C dapat mencapai 9-14 hari, tergantung spesies ikan (Mahatmanti et al., 2011).

Praktek cara penanganan ikan yang baik dalam mempertahankan mutu ikan selama pemasaran di pasar domestik khususnya di pasar tradisional masih sangat jarang dilakukan. Bahkan terindikasi masih terdapat penggunaan bahan pengawet yang dilarang yang menyebabkan ikan menjadi tidak memenuhi standar mutu dan keamanan pangan. Permasalahan keamanan hasil perikanan untuk konsumsi di beberapa daerah yang masih terjadi, seperti ditemukannya ikan yang mengandung formalin dan hidrogen peroksida (H_2O_2) pada ikan segar yang dijual di Pekalongan dan Kota Semarang (Adisasmitha et al., 2015); formalin pada ikan kakap merah dan ikan tenggiri yang dijual di pasar tradisional Kota Jayapura (Kafiar et al., 2019), bahkan pada air es yang digunakan untuk

mendinginkan ikan juga ditemukan mengandung bahan berbahaya formalin (Girsang et al., 2014).

Di DKI Jakarta, permasalahan keamanan pangan khususnya penggunaan formalin pada ikan masih ditemukan di beberapa lokasi seperti pada ikan segar di Pasar Palmeriem (Belarminus, 2016), pada ikan tongkol di Pasar Pamboang (Junaedi, 2016), pada ikan kembung di Pasar Minggu (Nailufar, 2016), dan pada udang di Pasar Tomang Barat (Anonymous, 2016).

Mengingat ikan kembung sebagai salah satu produk ikan segar utama yang banyak diminati oleh masyarakat DKI Jakarta (Ditjen PDSPKP, 2018), maka status kondisi mutu dan keamanan pangannya menjadi salah satu prioritas penting yang perlu diperhatikan dan dijaga. Sampai saat ini, data atau informasi yang akurat mengenai kualitas produk ikan kembung segar yang dipasarkan untuk konsumen domestik belum tersedia. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian terkait karakteristik mutu dan keamanan ikan kembung segar pada pasar domestik di Provinsi DKI Jakarta. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis mutu dan keamanan ikan kembung yang diperdagangkan untuk konsumsi domestik khususnya di Provinsi DKI Jakarta, yang diharapkan menjadi dasar dalam memperbaiki sistem pengendalian mutu dan keamanan ikan kembung dalam upaya menyediakan ikan yang sehat dan aman untuk dikonsumsi.

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga bulan Mei 2019. Metode yang digunakan adalah dengan mengambil sampel ikan kembung di beberapa lokasi pemasaran dan pengujian di laboratorium. Total sampel yang dianalisis adalah 799 sampel yang terdiri dari 150 sampel dari 5 lokasi PPI, 150 sampel dari 3 lokasi TPI dan 2 pasar grosir, 9 sampel dari 3 restoran, 155 sampel dari 32 lokasi pasar swalayan dan 335 sampel dari 14 pasar tradisional. Lokasi ditentukan berdasarkan *random sampling* yang secara proporsional diambil dari setiap kotamadya di DKI Jakarta. Sampel ikan dimasukkan dalam *cool box* bersama hancuran es dengan perbandingan 1:1 (Wiranata et al., 2017). Sampel kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis lebih lanjut.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah es, aquades, asam fosfat (H_3PO_4) 85% (Merck), *chromatopic acid* (Merck), dan asam sulfat

(H₂SO₄) 72% (Merck). Alat yang digunakan antara lain *scoresheet* organoleptik ikan segar, timbangan digital ketelitian 0,001 gr (Mettler Toledo), stomacher (Thermo Scientific), hotplate (Thermo), dan spektrofotometer UV-Vis (Cecil Ce3021).

Metode pengujian dan analisis data

Analisis mutu organoleptik

Pengujian mutu organoleptik dilakukan oleh 6 orang panelis terlatih. Prosedur pengujian menggunakan lembar penilaian (*scoresheet*) ikan segar, dengan aspek penilaian antara lain kenampakan, bau dan tekstur. Pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan rentang skor 1–9, dimana 1 untuk nilai terburuk dan 9 untuk nilai terbaik. Nilai organoleptik dinyatakan memenuhi persyaratan mengacu pada SNI 2729:2013, yaitu minimal 7 (BSN, 2013). Perhitungan nilai organoleptik sesuai SNI 2346:2011 (BSN, 2011), sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$P(x + 1,96 \cdot s/\sqrt{n}) \leq \mu \leq (x - 1,96 \cdot s/\sqrt{n}) = 95\%$$

dimana: *n*: banyaknya panelis; *S*²: keragaman nilai mutu; 1,96: koefisien standar deviasi pada taraf 95%; \bar{X} : nilai mutu rata-rata; *X_i*: nilai mutu dari panelis ke *i*, *i* = 1,2,3.....*n*; *S*: Simpangan baku nilai mutu; dan *P*: nilai organoleptik.

Analisis kandungan formalin

Preparasi sampel

Analisis kandungan formalin dilakukan dengan metode destilasi mengacu pada Angki et al. (2014). Sebanyak 10gram sampel ditimbang lalu ditambahkan 100ml aquades dalam labu ukur 250ml dan dihaluskan sampai homogen. Kemudian ditambahkan H₃PO₄ 85% sampai pH mencapai 5 sampai 6, kemudian didestilasi. Hasil destilasi ditampung dalam labu ukur 50 mL.

Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan stok formalin 2 ppm dipipet sebanyak 2 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan 2 mL pereaksi *chromatopic acid* jenuh dalam H₂SO₄ 72%, dan dihomogenkan. Larutan dipanaskan dalam penangas air selama 15 menit, kemudian didinginkan selama 30 menit. Serapannya diukur pada panjang gelombang 400 - 560 nm dengan alat spektrofotometer UV-Vis hingga didapat panjang gelombang maksimumnya.

Pembuatan kurva baku

Larutan baku formalin dibuat dengan konsentrasi 0, 2, 4, 6, 8, 10, µg/mL. Masing-masing larutan standar diambil 5 mL kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi. Ditambahkan 5 mL pereaksi *chromatopic acid* jenuh dalam H₂SO₄ 72%, dipanaskan dalam penangas air selama 15 menit, kemudian didinginkan selama 30 menit. Masing-masing larutan diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum. Konsentrasi larutan dan nilai serapan digunakan untuk membuat kurva baku dengan persamaan regresi $y = ax \pm b$.

Pengujian kandungan formalin

Sebanyak 5 ml pereaksi *chromatopic acid* jenuh dalam H₂SO₄ 72% ditambahkan ke dalam 5 ml destilat dan dipanaskan dalam penangas air pada suhu 100°C selama 15 menit. Sampel yang menunjukkan perubahan warna menjadi merah muda sampai ungu menunjukkan sampel positif mengandung formalin. Jika senyawa kompleks semakin berwarna ungu, mengindikasikan kadar formalin yang semakin tinggi (Salosa dan Yenni, 2013). Formalin dapat bereaksi dengan Asam Kromatofat menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah keunguan (Ayuchecaria et al., 2017). Selanjutnya serapan larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Kadar formalin pada sample dihitung dengan kurva baku yang dihasilkan dari standar formalin.

Pengolahan dan analisis data

Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis dengan statistik *deskriptif*. Data hasil pengujian mutu organoleptik ditampilkan dalam bentuk nilai kisaran yang menunjukkan standar deviasi dari hasil pengujian. Jumlah sampel yang memenuhi persyaratan mutu dan keamanan dianalisis dengan pendekatan persentasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

Hasil

Karakteristik mutu organoleptik ikan kembung pada rantai distribusi

Pengujian mutu secara organoleptik dilakukan untuk mengetahui kondisi mutu ikan kembung yang dipasarkan di pasar domestik di DKI Jakarta. Nilai organoleptik ikan kembung dan persentasi sampel yang memenuhi standar mutu organoleptik pada setiap rantai distribusi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai organoleptik ikan kembung pada setiap rantai distribusi.

Tahap Distribusi	Kisaran nilai organoleptik	Nilai terendah	Nilai tertinggi	Sampel yang memenuhi standar mutu organoleptic (%)
Pembongkaran	8,0 - 9,0	$8,0 \leq \mu \leq 8,5$	$9,0 \leq \mu \leq 9,0$	100
Pasar grosir dan pengumpul	7,5 - 8,8	$7,5 \leq \mu \leq 7,7$	$8,8 \leq \mu \leq 9,0$	100
Restoran	7,9 - 8,3	$7,9 \leq \mu \leq 8,2$	$8,3 \leq \mu \leq 8,6$	100
Pasar swalayan	6,3 - 8,3	$6,3 \leq \mu \leq 6,6$	$8,3 \leq \mu \leq 8,7$	77,42
Pasar tradisional	5,0- 7,8	$5,0 \leq \mu \leq 5,5$	$7,8 \leq \mu \leq 8,2$	64,78
TOTAL				88,45

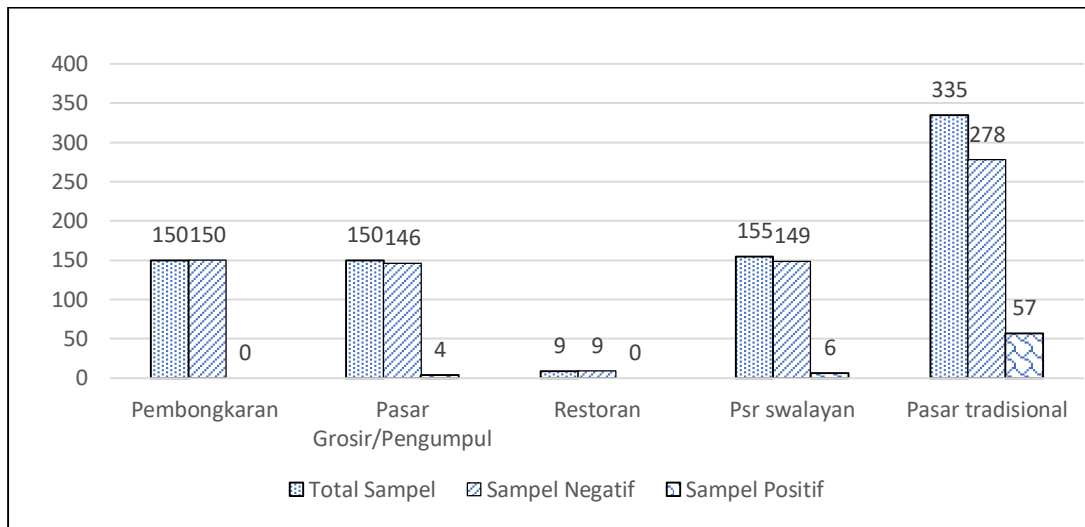
Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada tahap pembongkaran di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI), penjualan di pasar grosir dan pedagang pengumpul dan penampungan di restoran, semua sampel (100%) memenuhi standar mutu organoleptik ikan segar yaitu minimal 7 (BSN, 2013). Secara umum sampel ikan kembung dari tiga lokasi tersebut memiliki ciri-ciri segar yaitu kornea mata dan pupil jernih, lapisan lendir jernih dan transparan, sayatan daging cemerlang dan jaringan daging kuat, memiliki bau segar spesifik jenis serta tekstur yang padat dan sangat elastis (BSN, 2013). Namun demikian dari nilai organoleptik terlihat bahwa telah terjadi penurunan mutu ikan yaitu $8,0 \leq \mu \leq 8,5$ sampai dengan $9,0 \leq \mu \leq 9,0$ pada tahap pembongkaran menurun menjadi $7,5 \leq \mu \leq 7,7$ sampai dengan $8,8 \leq \mu \leq 9,0$ pada pasar grosir dan $7,9 \leq \mu \leq 8,2$ sampai dengan $8,3 \leq \mu \leq 8,6$ pada penampungan di restoran. Penurunan mutu ikan yang cukup drastis terjadi di pasar swalayan yaitu $6,3 \leq \mu \leq 6,6$ sampai dengan $8,3 \leq \mu \leq 8,7$ dan pasar tradisional yaitu $5,0 \leq \mu \leq 5,5$ sampai dengan $7,8 \leq \mu \leq 8,2$. Sebagian ikan yang dipasarkan di dua lokasi tersebut telah menunjukkan perubahan ke arah terjadinya penurunan mutu yaitu bola mata agak cekung sampai cekung, warna insang coklat muda dengan lendir agak keruh, lapisan lendir mulai keruh, sayatan daging kurang cemerlang dan jaringan sedikit kuat, bau nortal sampai sedikit bau asam, serta tekstur daging agak lunak dan kurang elastis.

Selain penurunan mutu, persentasi ikan yang memenuhi persyaratan juga menurun di sepanjang rantai distribusi. Pada tahap pembongkaran sampai di pasar grosir, semua sampel (100%) masih memenuhi standar kesegaran. Pada tahapan selanjutnya terlihat penurunan persentasi ikan yang layak untuk dikonsumsi yaitu 77,42% pada pasar swalayan dan 64,78% pada pasar tradisional. Hasil observasi yang dilakukan menunjukkan bahwa penurunan mutu ikan pada rantai pemasaran di pasar domestik pada umumnya diakibatkan oleh

kurangnya penggunaan es, bahkan pada pasar tradisional ikan tidak didinginkan sama sekali. Hal ini terlihat dari tingginya suhu ikan selama distribusi dan selama pemasaran yaitu $16,5 \pm 1,2$ °C pada pembongkaran, $5,3 \pm 4,4$ °C pada pedagang pengumpul dan pasar grosir, $6,9 \pm 0,3$ °C pada penampungan di restoran, $7,7 \pm 0,7$ pada pasar swalayan dan $23,4 \pm 0,8$ °C pada pasar tradisional. Metode pendinginan yang kurang tepat juga ditemukan pada pasar swalayan. Ikan ditata pada etalase di atas lapisan es curah dan tidak semua permukaan ikan bersinggungan dengan es (Gambar 2). Hal ini mengakibatkan suhu ikan selama pemasaran di pasar swalayan masih tinggi ($7,7 \pm 0,7$ °C), sehingga masih memungkinkan terjadi penurunan mutu.

Kandungan formalin pada ikan kembung Panjang gelombang maksimum dan pembuatan kurva kalibrasi

Larutan baku formalin diukur dengan panjang gelombang 400-600 nm. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa serapan maksimum formalin terjadi pada panjang gelombang 479,48 nm. Nilai ini lebih kecil dari panjang gelombang yang digunakan oleh Niswah (2016) yaitu 520 nm. Perbedaan panjang gelombang maksimum disebabkan perbedaan pada spesifikasi spektrofotometer UV-Vis yang digunakan. Kurva kalibrasi dihasilkan dari hubungan antara kadar formalin pada larutan baku dengan serapan yang dihasilkan sehingga diperoleh persamaan liner kurva kalibrasi $y = 0.042x + 0.017$, dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0, 0.992. Koefisien korelasi ini memberikan hasil yang linear karena memenuhi kriteria penerimaan yaitu $\geq 0,98$, sehingga penggunaan metode tersebut dapat digunakan untuk analisis formalin dengan hasil yang baik (Aswad et al., 2011).



Gambar 1. Hasil pengujian formalin secara kualitatif pada setiap rantai distribusi



Gambar 2. Penataan ikan selama pemasaran di pasar swalayan (a) dan di pasar tradisional (b)

Table 2. Persentasi sampel positif dan kandungan formalin ikan kembung

No	Tahap Distribusi	Total Sampel	Sampel Positif		Kadar Formalin (ppm)
			Jumlah	Persentasi (%)	
1	Pembongkaran di kapal	150	0	0	-
2	Pasar Grosir dan Pengumpul	150	4	2,7	2,5–6,6
3	Restoran	9	0	0	-
4	Pasar swalayan	155	6	3,9	1,0–5,4
5	Pasar tradisional	335	57	17	0,2-13,4
TOTAL		799	67	8,38	

Kadar formalin pada ikan kembung

Analisis kandungan formalin pada sampel ikan kembung dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Pengujian ini dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat keamanan ikan kembung yang dipasarkan untuk konsumsi domestik. Jumlah sampel yang menunjukkan hasil negatif dan positif pada pengujian kualitatif dapat dilihat pada Gambar 1. Persentasi sampel yang positif dan hasil pengujian

kuantitatif kandungan formalin pada sampel yang positif dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil pengujian kandungan formalin ikan kembung pada rantai pemasaran pada Gambar 1 menunjukkan bahwa sampel ikan kembung yang diambil dari pembongkaran dan restoran tidak terdeteksi mengandung formalin. Sedangkan pada pasar grosir, pasar swalayan dan pasar tradisional ditemukan sampel ikan yang mengandung formalin dengan konsentrasi berturut-turut antara 2,5–6,6 ppm, 1,0–5,4 ppm, 0,2-13,4 ppm. Persentasi sampel yang mengandung formalin terlihat semakin

meningkat seiring dengan panjangnya rantai distribusi. Hasil pengujian pada Tabel 2 juga memberikan gambaran bahwa ikan kembung yang dipasarkan di pasar domestik di DKI Jakarta pada kurun waktu pengamatan yaitu Maret sampai

Pembahasan

Pengujian mutu secara organoleptik merupakan cara yang paling banyak dilakukan dalam menentukan tanda-tanda kesegaran ikan (Nurjanah et al., 2011). Hal ini karena lebih mudah dilakukan serta menghasilkan nilai yang menggambarkan kondisi ikan bila dibandingkan dengan pengujian secara kimiawi. Mutu ikan kembung pada tahap pembongkaran, tahap penjualan di pasar grosir dan penampungan di restoran masih dapat dipertahankan serta masih layak untuk dikonsumsi maupun diolah. Meskipun nelayan belum melakukan pendinginan dengan baik terlihat dari suhu ikan yang masih tinggi pada saat pembongkaran namun waktu penangkapan yang singkat yaitu berkisar antara 1-5 hari serta proses pembongkaran yang dilakukan dengan cepat sehingga ikan masih dalam kondisi segar dengan nilai organoleptik $8,0 \leq \mu \leq 8,5$ sampai dengan $9,0 \leq \mu \leq 9,0$. Namun penerapan rantai dingin yang kurang baik selama penangkapan akan mempengaruhi laju penurunan mutu ikan pada tahap selanjutnya. Hal ini terlihat dari penurunan nilai organoleptik ikan dan penurunan persentasi ikan yang memenuhi persyaratan mutu pada setiap tahapan distribusi. Persyaratan nilai organoleptik ikan segar yaitu minimal 7 (BSN, 2013). Penurunan mutu selama penyimpanan terjadi karena adanya proses penguraian senyawa yang kompleks menjadi senyawa sederhana oleh bakteri serta aktifitas enzim yang tidak terkontrol sehingga mempengaruhi kondisi fisik ikan (Nurqaderianie et al., 2016). Menurut Zeitsev et al. (1969), bahwa sesaat setelah ikan mati, sejumlah perubahan kimia maupun fisika akan terjadi pada tubuh ikan yang mengarah pada proses pembusukan.

Penurunan mutu ikan yang cukup drastis pada setiap tahapan pemasaran disebabkan kurangnya penerapan rantai dingin terlihat dari masih tingginya suhu ikan selama distribusi dan pemasaran. Kurangnya penggunaan es serta penerapan metode pendinginan yang kurang tepat merupakan penyebab utama. Pada tahap penangkapan, perbandingan jumlah es yang dibawa oleh nelayan dengan jumlah ikan yang ditangkap adalah 1:1 sampai dengan 1:3. Menurut Panai et al. (2013) bahwa perbandingan jumlah es dan ikan yang paling

dengan Mei 2019 belum sepenuhnya aman untuk dikonsumsi. Hal ini dapat dilihat dari 8,38% dari total sampel yang diuji positif mengandung formalin.

efektif dalam mempertahankan mutu ikan adalah 1:1. Jumlah es yang dibawa oleh nelayan dan metode pendinginan yang dilakukan belum mampu mempertahankan suhu ikan pada titik leleh es atau 0°C (KKP, 2013). Suhu ikan yang masih tinggi juga ditemukan pada kapal yang membawa es dalam jumlah yang cukup. Metode pendinginan yang kurang tepat oleh nelayan, dimana sebagian besar es balok ditempatkan di dasar palkah, menyebabkan tidak semua permukaan ikan dapat bersentuhan langsung dengan es sebagai media pendingin.

Penurunan mutu ikan di pasar tradisional disebabkan kurangnya kesadaran pedagang menerapkan rantai dingin selama distribusi dan pemasaran, konstruksi pasar yang kurang memadai, serta kebersihan pasar yang kurang terjaga dengan baik. Selama penjualan ikan ditata diatas meja tanpa pendinginan. Kondisi ini menyebabkan meningkatnya suhu ikan mencapai $23,4 \pm 0,8^{\circ}\text{C}$, yang akan mempercepat terjadinya pertumbuhan bakteri pembusuk. Pertumbuhan dan metabolisme bakteri merupakan penyebab utama pembusukan ikan dengan menghasilkan amina, biogenik amin seperti putresin, histamin dan kadaverin, asam organik, sulfida, alkohol, aldehida dan keton yang menyebabkan hilangnya rasa dan menghasilkan bau busuk pada ikan (Gram dan Dalgaard, 2002). Menurut Hadiwiyoto (1993) bahwa usaha yang paling efektif dan umum diterapkan untuk mempertahankan kesegaran ikan yang baru saja mati adalah penerapan suhu rendah sesegera mungkin yaitu dengan melakukan pendinginan dengan es. Hal ini karena proses pendinginan dapat memperlambat proses secara biologi dan proses kimiawi pada tubuh ikan sehingga dapat meningkatkan daya simpan (Zeitsev et al., 1969).

Tingginya harga es di tingkat pengecer yang mencapai Rp. 35.000/balok (50kg) merupakan penyebab utama kurangnya penggunaan es oleh pelaku usaha pemasaran. Selain dapat mempertahankan mutu, penambahan es selama penangkapan dan pemasaran akan meningkatkan biaya operasional sehingga akan mempengaruhi harga jual ikan kembung, yang pada akhirnya akan mempengaruhi volume permintaan terhadap ikan kembung. Hal ini sesuai dengan Johanson, (2016) dan Febrianti dan Sischa, (2013) menyatakan bahwa biaya operasional yang dikeluarkan oleh pedagang

perantara dan mutu ikan akan meningkatkan harga jual. Lebih lanjut Alfionita dan Siahaan (2015) menyatakan bahwa harga jual suatu barang berpengaruh terhadap permintaan.

Hasil pengujian kandungan formalin yang menunjukkan bahwa 8,38% dari total sample positif mengandung formalin. Hal ini mengindikasikan bahwa penyalahgunaan bahan berbahaya ini untuk pengawetan ikan segar masih dilakukan. Formalin adalah bahan yang dilarang digunakan dalam makanan dan tidak termasuk dalam daftar bahan tambahan pangan pada *Codex Alimentarius* (Winarno dan Surono, 2004). Lebih lanjut dijelaskan bahwa keberadaan formalin pada makanan sangat berbahaya terhadap manusia yang mengkonsumsi sehingga *International Agency for Research on Cancer* (IARC) telah mengklasifikasikan bahan ini ke dalam kelompok 1 bahan penyebab kanker (*carcinogenic to humans*) (Monakhova et al., 2012). Heruwati (2014) menambahkan bahwa formaldehid merupakan senyawa dengan tingkat karsinogenitas tinggi (golongan 1) pada manusia, sehingga penggunaannya untuk makanan tidak diizinkan. Hal ini karena formalin dapat menyebabkan kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pankreas, system susunan saraf pusat dan ginjal (Indriati dan Murdijati, 2014).

Disisi lain berbagai literatur menyebutkan bahwa formaldehid dapat terbentuk secara alami sebagai hasil reaksi enzimatis atau karena faktor mikrobiologis pada banyak makanan seperti buah dan sayuran, daging, susu dan ikan (WHO, 1989). Khususnya pada ikan, formaldehid terbentuk melalui proses degradasi trimetilamin oksida (TMAO) secara enzimatis menjadi formaldehid (FA) dan dimetilamin atau DMA (Puspitasari, 2012). Laju pembentukan formaldehid alami pada ikan sejalan dengan proses pembusukan ikan dan besarnya tergantung pada beberapa faktor antara lain suhu penyimpanan, aktivitas mikroba, karakteristik daging ikan, kandungan lemak, dan spesies (Mizuguchi et al., 2011; Susanti, 2013); (Noordiana et al., 2011). Hal ini sesuai dengan Murtini et al. (2014) yang menunjukkan bahwa ikan bawal bintang, kakap putih, cobia, bandeng, kakap merah dan kerapu cantrang yang disimpan pada es curai mengandung formaldehid alami yang berbeda-beda yaitu berturut-turut sebesar 0,95ppm; 1,57ppm; 0,96ppm; 0,72ppm; 1,38ppm; dan 1,30ppm. Dengan demikian bahwa keberadaan formaldehid pada beberapa spesies ikan tidak dapat dihindari dan perlu dipertimbangkan dalam menentukan batasan toleransi kandungan senyawa tersebut pada ikan. Khususnya pada ikan kembung

(*Rastrelliger* sp.) yang disimpan pada suhu *chilling* pembentukan formaldehid belum terjadi sampai kandungan *Total Volatile Bases* (TVB) telah mencapai 69 mgN/ 100 g (Sahliyah, 2017). Dengan kata lain bahwa kandungan formaldehid belum terbentuk sampai ikan kembung memiliki nilai batas maksimum penerimaan TVB yaitu maksimal 30mgN/ 100 g (Sikorski et al., 1990 dalam Ariyani et al., 2008).

Beberapa sampel ikan kembung yang terdeteksi mengandung formaldehid pada penelitian ini masih memenuhi persyaratan mutu dengan nilai organoleptik minimal 7 (BSN, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa pada sebagian sampel belum terjadi penurunan mutu yang mengakibatkan terbentuknya formaldehid pada ikan. Hal ini memperkuat dugaan bahwa formalin yang terdapat pada sampel ikan kembung berasal dari formalin yang ditambahkan selama pemasaran. Hal ini juga diperkuat dengan penerapan rantai dingin yang tidak dilakukan dengan baik, yang mengakibatkan tingginya suhu ikan pada setiap rantai distribusi. Menurut Yasuhara dan Shibamoto (1995) pada suhu penyimpanan yang tinggi terjadinya pembusukan lebih dominan diakibatkan oleh bakteri (bakteriologis) dibandingkan oleh aktivitas enzim (enzimatis). Pembusukan yang dominan diakibatkan oleh bakteri hanya akan terbentuk trimetilamin (TMA), sedangkan bila penyimpanan ikan dilakukan pada suhu dingin, aktivitas bakteri sedikit terhambat dan aktivitas enzim untuk memecah TMAO dengan hasil samping formaldehid menjadi lebih dominan (Murtini et al., 2014). Penggunaan bahan berbahaya formaldehid masih terjadi pada ikan segar di pasar domestik di DKI Jakarta terutama pasar tradisional, juga diperkuat dari hasil monitoring Dinas Ketahanan Pangan Kelautan dan Pertanian Propinsi DKI Jakarta. Hasil monitoring yang dilakukan menunjukkan bahwa tahun 2016 terdapat 231 sampel positif atau 1,4% dari 16.301 sampel yang diuji, pada tahun 2017 terdapat 79 sampel positif atau 0,44% dari 18.055 sampel yang diuji, pada tahun 2018 terdapat 83 sampel positif atau 0,43% dari 19.138 sampel yang diuji dan pada tahun 2019 terdapat 40 sampel positif atau 0,35% dari 11.542 sampel yang diuji (DKPKP, 2019). Namun demikian dari hasil tersebut terlihat adanya kecenderungan penurunan persentasi sampel yang positif mengandung formalin pada setiap tahunnya.

Masih maraknya penggunaan formalin pada bahan pangan khususnya ikan segar serta tingkat bahaya formalin bagi kesehatan menuntut dilakukannya penyuluhan kepada para pelaku

pemasaran, monitoring mutu dan keamanan secara rutin serta pemberian sanksi kepada pelaku usaha yang terbukti melakukan pelanggaran. Sampai saat ini jenis sanksi yang diberikan kepada pedagang yang terbukti menjual ikan yang mengandung formalin adalah tindakan administratif berupa peringatan lisan, penarikan dan pemusnahan ikan yang terbukti mengandung bahan berbahaya formalin. Tidak adanya pencatatan terkait asal usul ikan yang di pasarkan di pasar domestik menyebabkan sulit dilakukan penelusuran (*trace*) terhadap pelanggaran ini, sehingga proses penyelesaiannya belum dapat dilakukan secara tuntas.

Walaupun penggunaannya dilarang untuk pengawetan makanan tetapi karena harganya yang murah, penggunaannya yang praktis, kemampuan membunuh mikroba sangat tinggi (bakterisidal) mengakibatkan bahan ini masih banyak digunakan oleh industri kecil untuk mengawetkan produk makanan (Widowati dan Sumyati, 2006).

Formalin merupakan bahan kimia yang mudah menguap, sehingga beberapa cara pengolahan yang dilakukan sebelum mengkonsumsi makanan dapat menurunkan kandungan formalin seperti perebusan (Angki et al., 2014) dan proses fermentasi (Henny, 2012). Selain itu kadar formalin pada ikan juga terbukti dapat diturunkan dengan penambahan bahan alami seperti jeruk nipis (Nasution dan Marlinda, 2018), bawang merah (Anglania, 2019); Sabayang dan Yudith (2016) dan lengkuas (Jannah et al., 2014). Biasanya ikan kembung akan mengalami proses pengolahan baik perebusan, penggorengan maupun pengeringan, sehingga diharapkan dapat mengurangi kandungan formalin sebelum dikonsumsi.

Sampai saat ini terdapat berbagai persepsi dan ketentuan terkait standar kandungan formalin pada bahan pangan. Yasuhara dan Shibamoto, (1995) menyarankan untuk ikan yang mengandung formaldehid pada dosis di atas 10 ppm tidak dianjurkan untuk dimakan. Hammond dalam Rachmawati et al. (2007), memberikan batas konsentrasi formaldehid 2,6 ppm sebagai konsentrasi maksimum formaldehid yang diperbolehkan pada bahan makanan untuk dikonsumsi manusia. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 033 Tahun (2012) penggunaan formalin dilarang penggunaannya pada makanan.

Kesimpulan

Persentase ikan yang memenuhi standar mutu mengalami penurunan dari 100% pada proses

penangkapan turun menjadi 77,42% dipasarkan di pasar swalayan dan 64,78% di pasar tradisional. Penurunan mutu ikan kembung pada umumnya disebabkan pendinginan yang tidak dilakukan dengan baik terutama selama pemasaran di pasar tradisional maupun pasar swalayan. Ikan kembung yang mengandung bahan berbahaya formalin masih ditemukan pada pasar domestik di DKI Jakarta dengan konsentrasi 0,2 ppm sampai dengan 13,4 ppm, yang diduga sengaja ditambahkan untuk tujuan pengawetan. Upaya monitoring yang lebih intensif dari pemerintah yang berwenang sangat diperlukan dalam rangka menyediakan ikan yang bermutu dan aman untuk konsumen.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Kementerian Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan bantuan dana melalui program beasiswa tugas belajar sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

Referensi

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 2346:2011. Petunjuk pengujian organoleptik dan atau sensori pada produk perikanan.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 2729:2013. Ikan segar.
- [DKPKP] Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan, dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta. 2019. Laporan survey monitoring formalin pada produk pangan tahun 2016-2019.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2013. Keputusan Men KP Republik Indonesia Nomor 52A/KEPMEN-KP/2013 tentang persyaratan jaminan mutu dan keamanan hasil perikanan pada proses produksi, pengolahan dan distribusi. Jakarta (ID): KKP.
- [WHO] World Health Organization. 1989. Environmental health criteria 89: formaldehyde. geneva: International Programme on Chemical Safety
- Adawyah, R. 2014. Pengolahan dan pengawetan ikan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Adisasmita, A.P., S. Yuliatwati, R. Hestiningih. 2015. Survey of Formaldehyde Existence in Fresh Sea Fisheries Product Sold at Traditional Market of Semarang City. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 3(3): 2356-3346.
- Alfionita, M. Siahaan. 2015. Analisis Permintaan Masyarakat terhadap Produk Kosmetik Oriflame di Kota Pekanbaru. Jurnal FEKON, 2(2): 1-11.
- Angki, P., R. Siti, M. Bagya. 2014. Kandungan formalin pada bakso dan tahu setelah dilakukan beberapa variasi perebusan. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan, 1(2): 169-179
- Anglania, S.R., G.R. Hanum. 2019. Pengaruh filtrat bawang merah (*Allium cepa*) terhadap kadar formalin pada ikan kembung (*Rastrelliger* sp). Journal of Medical Laboratory Science Technology, 2(1): 18-21.
- Anonymous. 2016. makanan berformalin juga ditemukan di Jakarta Barat. <https://megapolitan.kompas.com/read/2016/03/22/19314661/> diakses tanggal 22 Maret 2016.
- Ariyani, F., T.M. Jovita, I. Ninoek, Dwiwitno, Y. Yusma. 2008. Using glyroxil to prevent the deterioration on fresh carp. Jurnal of Fisheries Science, IX(1): 125-133.
- Aswad, M., A. Fatmawaty, Nursamsiar, Rahmawanti. 2011. Validasi metode spektrofotometri sinar tampak untuk analisis formalin dalam tahu. Majalah Farmasi dan Farmakologi, 15: 26-29.

- Ayuchecaria, N., A.K. Sari, F. Elisya. 2017. Analisis kualitatif formalin pada ayam yang dijual di pasar lama wilayah Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1): 51-59.
- Belarminus, R. 2016. Makanan berformalin masih beredar luas di Jakarta. *Harian Kompas*, 27.
- Deviyanti, P.N., E. N. Dewi, A.D. Anggo. 2015. Efektivitas daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) sebagai antibakteri pada Ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) selama penyimpanan dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(3): 1-6.
- Direktorat Jenderal Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan. 2018. Peta kebutuhan ikan berdasarkan preferensi konsumen rumah tangga tahun 2018.
- Dowlati, M., S.S. Mohtasebi, M. Omid, S.H. Razavi, M. Jamzad, M. de la Guardia. 2013. Freshness assessment of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) by machine vision based on gill and eye color changes. *Journal of Food Engineering*, 119: 277-287.
- Fan, W., Z. Yongkui, D. Pan, Y. Yuwen. 2013. Effects of chitosan coating containing antioxidant of bamboo leaves on quality properties and shelf life of silver carp during chilled storage. *Journal Food Science*, 31(5): 451-456.
- Febrianti, S. Sischa. 2013. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi harga ikan manyung (*Arius thalassinus*) di TPI Bajomulyo, Juwana, Pati. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 2(3): 162-171.
- Ghaly, A.E., D. Dave, S. Budge, M.S. Brooks. 2010. Fish spoilage mechanisms and preservation techniques: Review. *American Journal of Applied Sciences*, 7(7): 859-877.
- Girsang, D.Y., A. Rangga, Susilawati. 2014. Kasus distribusi dan penggunaan formalin dalam pengawetan komoditi ikan laut segar (studi kasus di Kota Bandar Lampung). *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 19(3): 218-228.
- Gram, L. Dalgaard. 2002. Fish spoilage bacteria— problems and solutions. *Current Opinion in Biotechnology*, 13(3): 262-266.
- Hadiwiyoto. 1993. Teknologi pengolahan hasil perikanan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Liberty: Yogyakarta.
- Henny, P.S.T. 2012. Studi identifikasi kandungan formalin pada ikan pindang di pasar tradisional dan modern Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(2): 983-994.
- Heruwati, E.S. 2014. Penyalahgunaan formalin pada produk perikanan. <http://pusluh.kkp.go.id/mfce/download/al44.pdf>; [accessed 17.03.14].
- Indriati, R., G. Murdijati. 2014. Pendidikan konsumsi pangan: aspek pengolahan dan keamanan edisi pertama. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Jannah, M., W.F. Ma'ruf, Surti. 2014. Efektivitas lengkuas (*Alpinia galanga*) sebagai pereduksi kadar formalin pada udang putih (*Penaeus merguensis*) selama penyimpanan dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(1): 70-79.
- Johanson, D. 2016. Analisis efisiensi pola distribusi hasil penangkapan ikan nelayan Kecamatan Kahayan Kuala Kabupaten Pulang Pisau. *Jurnal Sains Manajemen*, 5(1): 81-93.
- Junaedi. 2016. Makanan berformalin beredar luas di majenem menjelang ramadhan. <https://regional.kompas.com/read/2016/05/26/>. Diunduh 6 Mei 2016.
- Kafiar, F.P., I. Salim, C.F. Djarwo. 2019. Identifikasi kandungan formalin pada ikan segar bernilai ekonomis tinggi yang terdapat di Pasar Tradisional Kota Jayapura. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Pengembangan Ipteks dan Seni*, Edisi V.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan
- Mahatmanti, W. Sugiyo, W. Sunarto. 2011. Sintesis kitosan dan pemanfaatannya sebagai anti mikrobia ikan segar. Laporan Penelitian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.
- Mizuguchi, T., K. Kumazawa, S. Yamashita, J. Safey. 2011. Factors that accelerate dimethylamine formation in dark muscle of three gadoid species during frozen storage. *Fisheries Science*, 77: 143-149.
- Monakhova, Y.B., A. Jendral, D.W. Lachenmeier. 2012. The margin of exposure to formaldehyde in alcoholic beverages. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*, 63(2): 227-237.
- Murtini, J.T., R. Riyanto, N. Priyanto, I. Hermana. 2014. Pembentukan formaldehid alami pada beberapa jenis ikan laut selama penyimpanan dalam es curai. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan*, 9(2): 143-151.
- Nailufar, N.N. 2016. Ditemukan makanan berformalin di Jakarta Selatan. <https://megapolitan.kompas.com/read/2016/03/16/>. Diunduh 16 Maret 2016.
- Nasution, A.Y., Marlinda. 2018. Penetapan kadar residu formalin pada ikan tongkol yang diberi jeruk nipis (menggunakan metode spektrofotometri Uv-Vis). *Journal of Pharmacy and Science*, 2: 22-28.
- Niswah, C., E.R. Pane, M. Resanti. 2016. Uji kandungan formalin pada ikan asin di pasar km 5 Palembang. *Jurnal Bioilmi*, 2(2): 121-128.
- Noordiana, N., A.B. Fatimah, Y.C.B. Farhana. 2011. Formaldehyde content and quality characteristics of selected seafood from wet markets. *Food Research Journal*, 18(1): 125-136.
- Nurjanah, A. Abdullah, Kustiariyah. 2011. Pengetahuan dan karakteristik bahan baku hasil perairan. IPB Press. Bogor.
- Nurqaderianie, S.A., Metusalach, Fahrul. 2016. Tingkat kesegaran ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) yang dijual eceran keliling di Kota Makassar. *Jurnal IPTEKS PSP*, 3(6): 528-543.
- Panai, A.S., R. Sulistijowati, A. Faiza, Dali. 2013. Penentuan perbandingan es-curah dan ikan niki (*Awaous melanocephalus*) segar dalam cool-box berinsulasi terhadap mutu organoleptik dan mikrobiologis selama pemasaran. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(2): 59-64.
- Puspitasari, S.A.P. 2012. Pengawetan suhu rendah pada ikan dan daging. Skripsi. Ilmu Gizi Fakultas kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang. 27 pp.
- Rachmawati, N., R. Riyanto, F. Ariyani. 2007. Pembentukan formaldehid pada ikan kerapu macan (*Epinephelus Fuscoguttatus*) selama penyimpanan pada suhu kamar. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 2(2): 137-143.
- Sabayang, R., A.B. Yudith. 2016. Pengaruh suspensi bawang putih (*Allium sativum Linn*) pada penyimpanan suhu dingin (2-8 °C) terhadap kadar formalin tahu putih. *UNIKA Musi Charitas Palembang*, 7: 37-40.
- Sahliyah, A.R. 2017. Kemunduran mutu dan pembentukan formaldehid alami pada ikan kembung (*Rastrelliger Sp.*) selama penyimpanan suhu chilling. [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Salosa, Y. Yenni. 2013. Uji kadar formalin, kadar garam dan total bakteri ikan asin tenggiri asal Kabupaten Sarmi. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 2(1): 10-15.
- Silvia, R., S.W. Waryani, F. Hanum. 2014. Pemanfaatan kitosan dari cangkang rajungan (*Portonius sanguinolentus L.*) sebagai pengawet ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) dan ikan lele (*Clarias batrachus*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(4): 18-24.
- Suryawati, A., W. Meikawati, R. Astuti. 2011. Pengaruh dosis dan lama perendaman larutan lengkuas terhadap jumlah bakteri ikan bangeng. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 7(1): 71-79.
- Susanti, M. 2013. Mutu ikan tongkol (*Enthynnus affinis C.*) di Kabupaten Gunung Kidul dan Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya. Yogyakarta. p. 10-25

Siregar et al. (2020)

- Tamuu, H., M.H. Rita, A.D. Faiza. 2014. Mutu organoleptik dan mikrobiologis ikan kembung segar dengan penggunaan larutan lengkuas merah. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(4): 164-168.
- Widowati, W., Sumyati. 2006. Pengaturan tata niaga formalin untuk melindungi produsen makanan dari ancaman gulung tikar dan melindungi konsumen dari bahaya formalin. *Pemberitaan Ilmiah Percikan*, 63: 33-40.
- Winarno, F.G., Surono. 2004. Cara pengolahan yang baik dan benar/GMP. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Wiranata, K., I. W. Widia, I. P.G.B. Sanjaya. 2017. Pengembangan sistem rantai dingin ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) segar untuk pedagang ikan keliling. *Jurnal Biosistem dan Teknik Pertanian*, 6(1): 12-21.
- Yasuhara, A., T. Shibamoto. 1995. Quantitative analysis of volatile aldehydes formed from various kinds of fish during heat treatment. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(1): 94-97.
- Zeitsev, V., I. Kizevetter, L. Lagunov, T. Makarova, L. Minder, V. Podsevalov. 1969. *Fish Curing and Processing*. Mir Publisher, Moscow.

How to cite this paper:

Siregar, R.R., S.H. Wisudo, T.W. Nuraini, S.H. Suseno. 2020. Karakteristik mutu dan keamanan ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) pada pasar domestik di DKI Jakarta. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 9(3): 393-402.