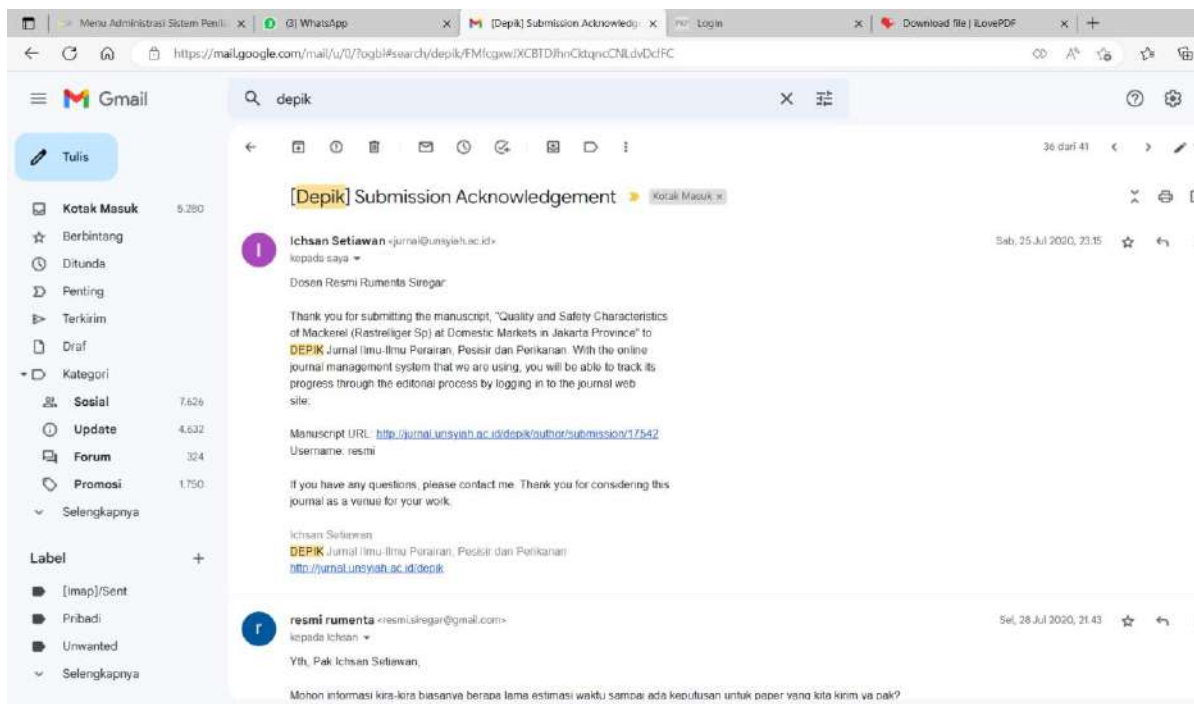
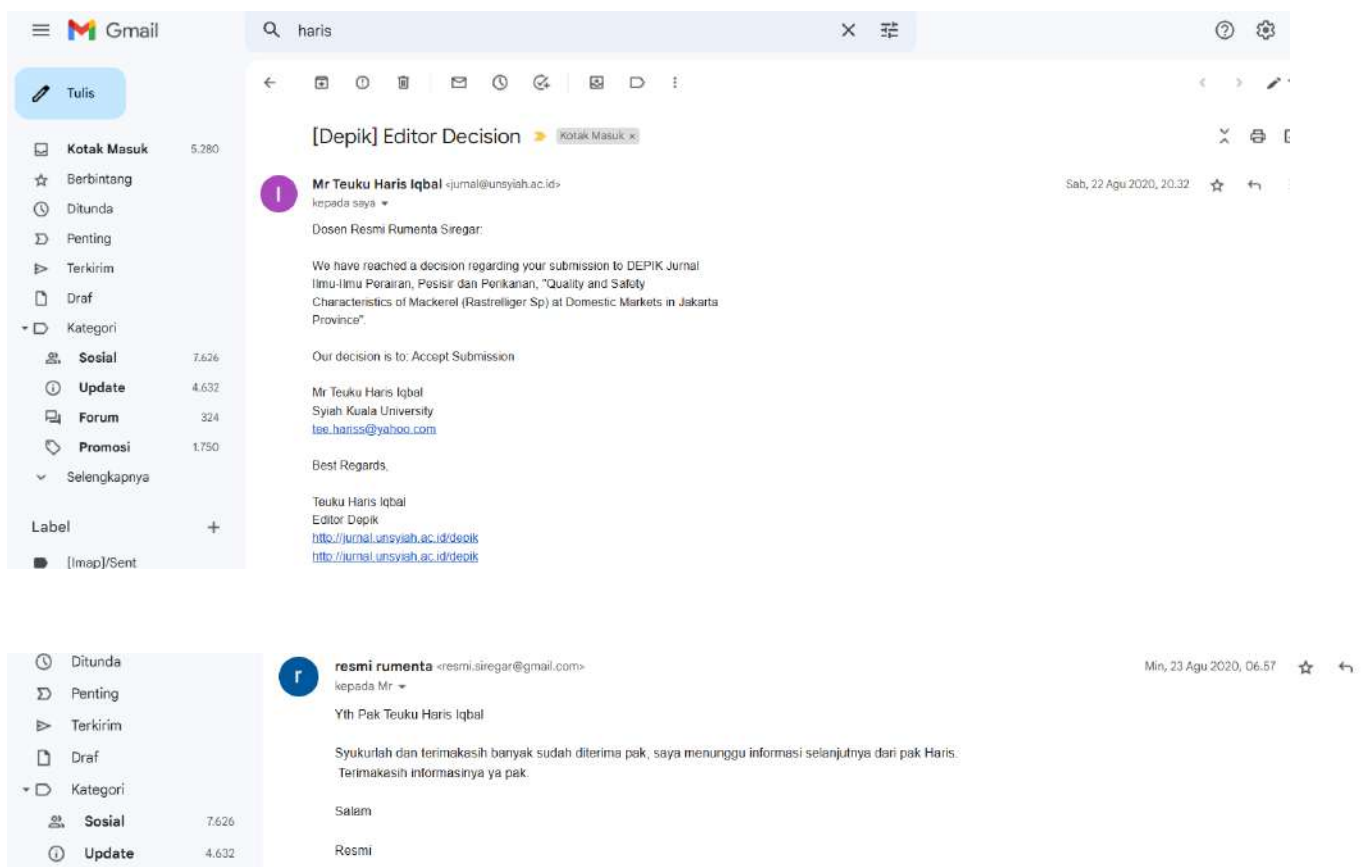


Bukti Respondensi Artikel pada DEPIK JURNAL

1. Submission Acknowledgemen



2. Editor Decision



3. Penunjukan Reviewer

Kotak Masuk 5.280

- Berbintang
- Ditunda
- Penting
- Terkirim
- Draf
- Kategori
 - Sosial 7.626
 - Update 4.632
 - Forum 324
 - Promosi 1.750
- Selengkapnya

Label +

- [Imap]/Sent
- Pribadi
- Unwanted
- Selengkapnya

Teuku Hans Iqbal
Editor Depok
<http://jurnal.unsviah.ac.id/depik>

> On 31 Jul 2020, at 11:19, Dosen Resmi Rumenta Siregar <jurnal@unsviah.ac.id> wrote:

>

> Yth Pak Teuku Haris,

>

> Mohon informasi tahapan yang selanjutnya akan saya kerjakan pak. Mohon juga

> informasi terkait penunjukan reviewer apakah ditentukan dari pengelola

> jurnal atau ada ketentuan lain?

>

> Apabila Author menentukan sendiri reviewernya,

> 1. Berapa orang reviewer?

> 2. Apakah boleh menunjuk dosen pembimbing, yang juga saya cantumkan pada

> manuscript?

> 3. Apakah harus ada kita pilih dari reviewer board atau semua dari peer

> reviewer dari luar.

>

> Demikian pak, mohon maaf pertanyaanya banyak

>

> Salam

>

> Resmi Rumenta Siregar
> <http://jurnal.unsviah.ac.id/depik>

Menu Administrasi Sistem Perbi... x | (3) WhatsApp x | Re: Quality and Safety Character... x | Login x | +

https://mail.google.com/mail/u/0/?ogbl=search/haris+*/FMIcgrwIXCJPSMzdJFCqDpTFizVkiXQX

Gmail haris

Tulis

Kotak Masuk 5.280

- Berbintang
- Ditunda
- Penting
- Terkirim
- Draf
- Kategori
 - Sosial 7.626
 - Update 4.632
 - Forum 324
 - Promosi 1.750
- Selengkapnya

Label +

[Imap]/Sent

Pribadi

Unwanted

Selengkapnya

Re: Quality and Safety Characteristics of Mackerel (*Rastrelliger Sp*) at Domestic Markets in Jakarta Province

Teuku Haris Iqbal <tee.harris@yahoo.com> kepada saya 31 Jul 2020, 14:36

Dear authors,

Pada umum nya, Author dapat memilih reviewer yang tersedia Pada list reviewer di Sistem Depok.

Namun, Author bisa mengajukan reviewer sendiri dengan ketentuan

1. Minimal kualifikasi S2
2. Ahli dalam bidang ilmu nya
3. Harus merupakan reviewer eksternal di luar pembimbing dan di luar dari nama yang tercantum pada co-author.
4. Author harus mengusulkan minimal 3 reviewer. Ke editor (pongan email aktif)
5. Perlu di ketahui, demi menjaga integritas publikasi ilmiah, di larang untuk mengusul calon reviewer yang berasal dari afiliasi yang sama dengan author/co-author

Best Regards,

Teuku Hans Iqbal
Editor Depok
<http://jurnal.unsviah.ac.id/depik>

Terkirim

- Draf
- Kategori
 - Sosial 7.626
 - Update 4.632
 - Forum 324
 - Promosi 1.750
- Selengkapnya

Label +

[Imap]/Sent

Pribadi

resmi.rumenta <resmi.siregar@gmail.com> kepada Teuku 31 Jul 2020, 17:10

Yth Pak Teuku haris Iqbal

Terimakasih atas informasinya ya pak, saya akan segera tindak lanjuti.

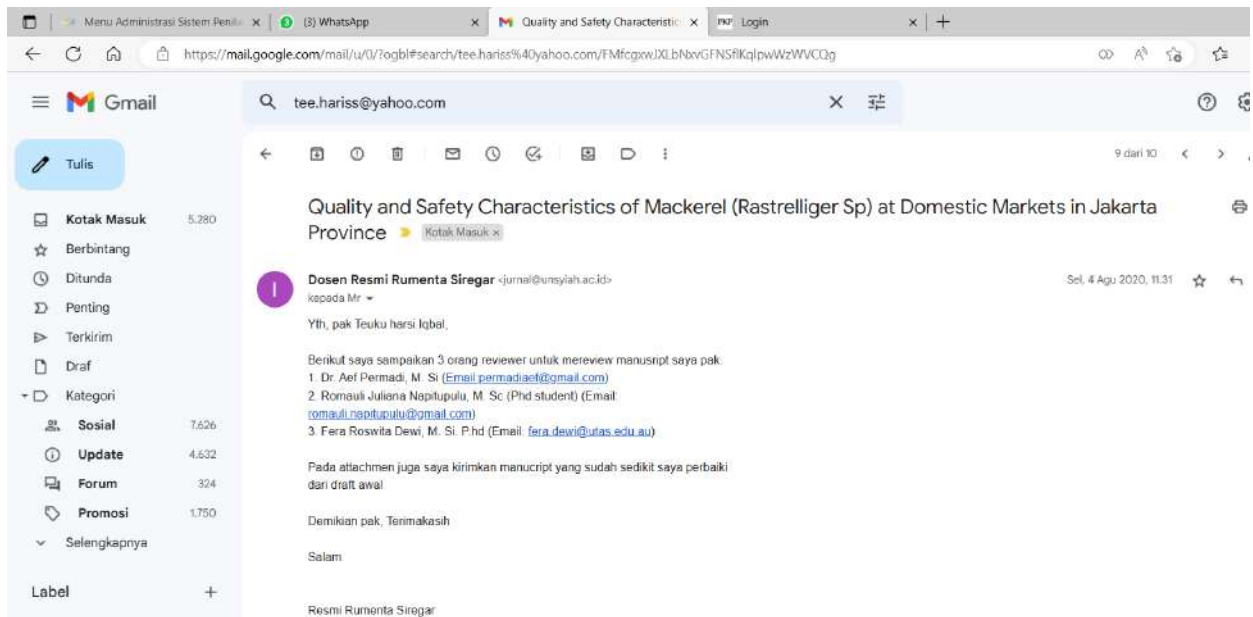
Terimakasih

regards

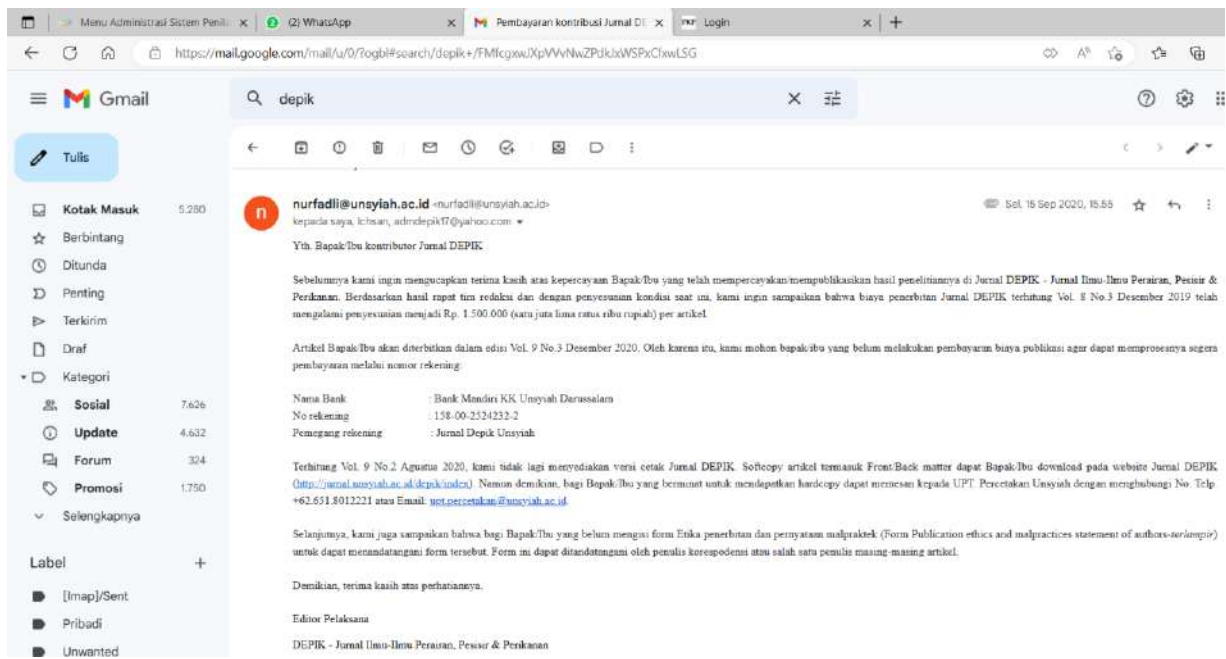
resm

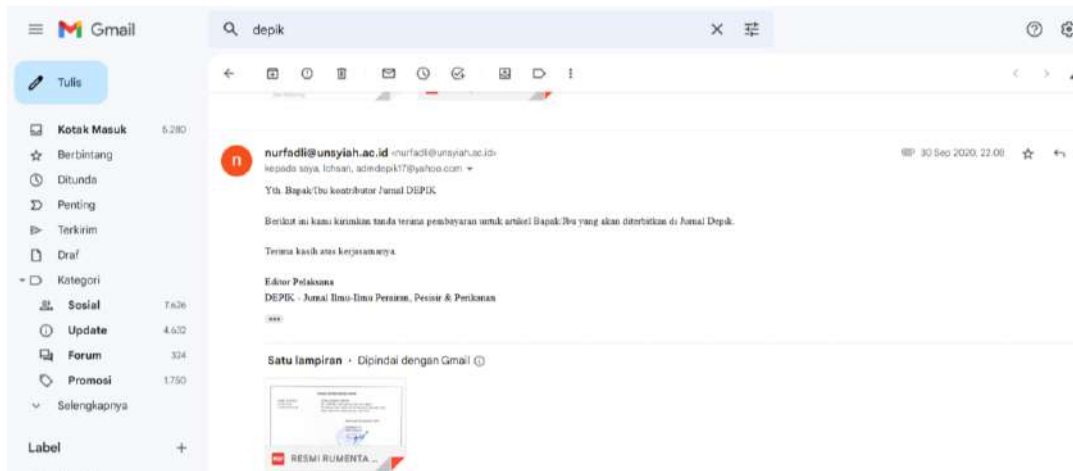
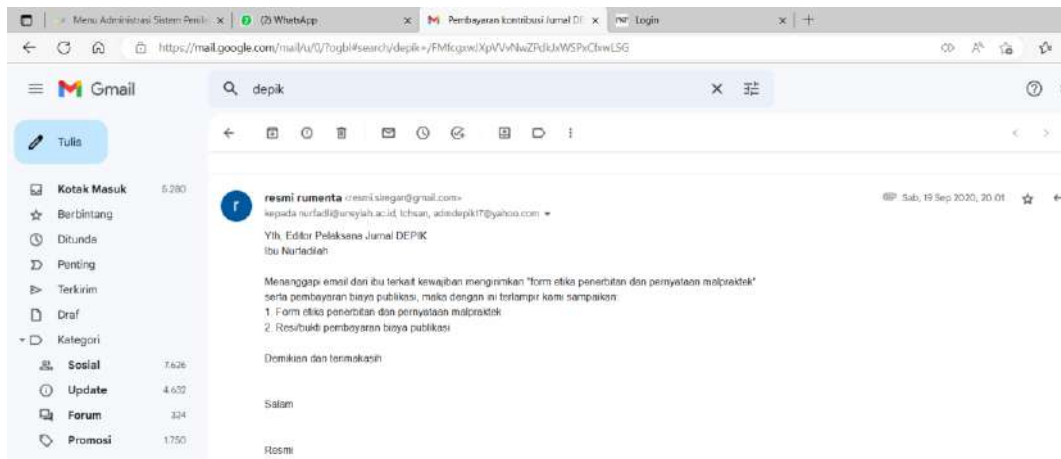
...

Balas Teruskan



4. Proses Pembayaran





5. Proses Review

Karakteristik Mutu dan Keamanan Ikan Kembung (*Rastrelliger Ssp*) Pada Pasar Domestik di DKI Jakarta

Commented [N01]: S-ganti s

*Quality and Safety Characteristics of Mackerel (*Rastrelliger Spsp*) at Domestic Markets in Jakarta Province*

Commented [N02]: Sp-ganti dengan sp

Resmi Rumenta Siregar^{1*}, Sugeng Hari Wisudo², Tri Wiji Nurani², Sugeng Heri Suseno³,

¹Program Studi Teknologi Perikanan Laut, Sekolah Pascasarjana, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor; ²Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor; ³ Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor, Indonesia.

* Korespondensi: resmi.siregar@gmail.com

Abstract. *Mackerel (*Rastrelliger sp*) is one of small pelagic fish that plays an important role in contribute of animal protein for Jakarta community, so its quality and safety is one of the important priorities that need to be considered and maintained. This study analyzes the quality and safety of mackerel throughout the distribution chain for domestic consumption in Jakarta Province, starting from the fish landing, fish auction, wholesale markets, restaurants, supermarkets, and traditional markets. The research method used was field observations by taking mackerel samples at each distribution chain and testing at the laboratories. Quality characteristics were tested organoleptically and safety was tested with the parameters of formaldehyde content. The results showed that 100% of samples taken from fish landing and restaurant met the freshness standard accordance with organoleptic parameters, while at the wholesale market/merchant trader, supermarkets and at traditional markets was 95%, 77%, and 65% respectively. The results also showed that some samples of mackerel taken from distribution chain, contains formaldehyde hazardous materials (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 are 1.0-5.4 ppm, 2.5-6.6 ppm, and 0.2 - 13.4 ppm respectively*

Keywords: *domestic, formaldehyde, organoleptic, Quality, *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 dan dijaga. 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 (TPI), pasar grosir, restoran, pasar swalayan dan pasar tradisional. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi lapangan 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 kesegaran ikan dengan parameter organoleptik pada tahap pembongkaran dan restoran adalah sebesar 100%, pada pasar grosir/pedagang pengumpul sebesar 95%, pasar swalayan sebesar 77% dan pada

pasar tradisional sebesar 65%. Masih ditemukan ikan kembung yang positif mengandung bahan berbahaya formalin yaitu 4 sampel pada pasar grosir, dengan konsentrasi 2,5 – 6,6 ppm, 6 sampel pada pasar swalayan, dengan konsentrasi 1,0 – 5,4 ppm, dan 57 sampel pada pasar tradisional dengan konsentrasi 0,2 – 13,4 ppm.

Kata kunci: domestik, formalin, organoleptik, mutu, *Rastrelliger* sp.

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, daging ikan memiliki sedikit tendon sehingga menyebabkan tubuh ikan menjadi media yang cocok untuk kehidupan mikroorganisme sehingga proses pembusukan lebih cepat dibandingkan daging ternak atau hewan lainnya. Oleh karena itu, penanganan ikan merupakan hal terpenting untuk menjaga mutu ikan. Mempertahankan mutu ikan dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti pendinginan, pembekuan, pengeringan serta penambahan berbagai zat pengawet. Menurut Ghaly *et al.* 2010, bahwa 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 R. 2014).

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 penggunaan formalin dan hidrogen peroksida (H_2O_2) pada ikan segar di Pekalongan, Pati dan Rembang (Riyadi *et al.* 2007); penggunaan formalin pada ikan segar di kota Semarang (Adisasmita *et al.* 2015); penggunaan formalin pada udang laut di pasar Segiri, Bima (kompas.com 2016). Khususnya di DKI Jakarta, permasalahan keamanan ikan segar khususnya penggunaan formalin pada ikan segar masih ditemukan 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, 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 pasar domestik khususnya di Provinsi DKI Jakarta. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar atau landasan untuk 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 sample ikan kembung dan pengujian di laboratorium. Total sampel yang dianalisis adalah 799 sampel yang terdiri dari 150 sampel dari 3 lokasi PPI, 150 sampel dari 3 lokasi TPI dan 3 pasar grosir, 9 sampel dari 3 restoran, 155 sampel dari 32 lokasi pasar swalayan dan 335 sampel dari 14 lokasi pasar tradisional (Lampiran 1). 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 untuk mempertahankan mutu ikan kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis lebih lanjut.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah es, aquades, H₃PO₄ 85% (Merck), *chromatopic acid* (Merck), dan H₂SO₄ 72% (Merck). Alat yang digunakan antara lain *scoresheet* organoleptik ikan segar, timbangan digital ketelitian 0,001 gr (Metler 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. Adapun rumus ~~penghitungan~~ perhitungan nilai organoleptik sesuai dengan SNI 2346:2011 (BSN, 2011) sebagai berikut:

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

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

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

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

dengan: *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*, dimana *i* = 1,2,3.....*n*; *S*: Simpangan baku nilai mutu; dan *P*: nilai organoleptik.

Commented [N03]: Penghitungan dihapus saja sudah ada perhitungan

Analisis kandungan formalin

Analisis kandungan formaldehida dilakukan dengan metode destilasi mengacu pada Angki P., *et al* (2014), dan pengamatan kadar formaldehid diukur menggunakan *spektrofotometer UV-Vis* (Siang, 1992). Sebanyak 10gram sampel ditimbang lalu ditambahkan 100ml aquades dalam labu ukur 250ml dan dihaluskan sampai homogen. Kemudian ditambahkan H₃PO₄ 85% sampai asam kemudian didestilasi. Sebanyak 5 ml pereaksi *chromatopic acid* jenuh dalam H₂SO₄ 72% ditambahkan ke dalam 5 ml destilat dan dipanaskan dalam air 100°C selama 15 menit. Sampel yang menunjukkan reaksi positif selanjutnya diukur menggunakan *spektrofotometer UV-Vis* pada panjang gelombang 479,5 nm. Kandungan FA dihitung dari kurva standar dengan persamaan regresi $y = 0.032x + 0.1013$, dengan $R^2 = 0.992$. Analisis statistik *deskriptif* digunakan untuk menganalisis mutu dan keamanan ikan kembung yaitu dengan pendekatan persentasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik.

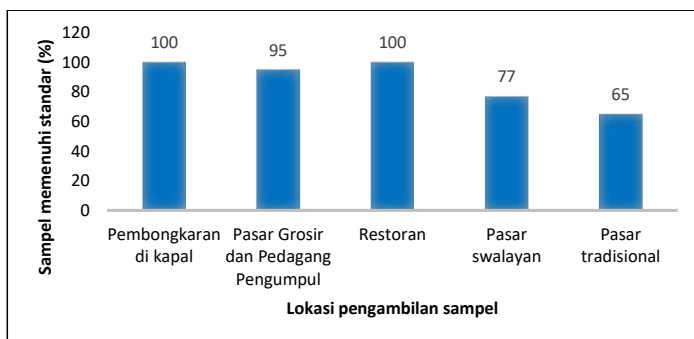
Hasil

Karakteristik mutu organoleptik ikan kembung pada rantai pemasaran

Pengujian mutu secara organoleptik dilakukan untuk mengetahui kondisi mutu ikan kembung yang dipasarkan di pasar domestik di DKI Jakarta. Standar mutu yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada SNI 2729:2013, yaitu memiliki nilai organoleptik minimal 7. Hasil pengujian organoleptik pada setiap lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1, dan persentase sampel yang memenuhi standar mutu organoleptik pada setiap rantai pemasaran dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Hasil pengujian organoleptik pada setiap lokasi pengambilan sampel

No	Tahap Distribusi	Jumlah Sampel	Hasil Pengujian Organoleptik			
			Memenuhi Standar		Tidak Memenuhi Standar	
			Jumlah	Persentasi (%)	Jumlah	Persentasi (%)
1	Pembongkaran	150	150	100	0	0
2	Pasar Grosir & Pedagang Pengumpul	150	143	95	7	5
3	Restoran	9	9	100	0	0
4	Pasar swalayan	155	120	77	35	23
5	Pasar tradisional	335	217	65	118	35
TOTAL		799	639	79,97	160	20,03



Gambar 1. Persentase sampel yang memenuhi standar mutu organoleptik

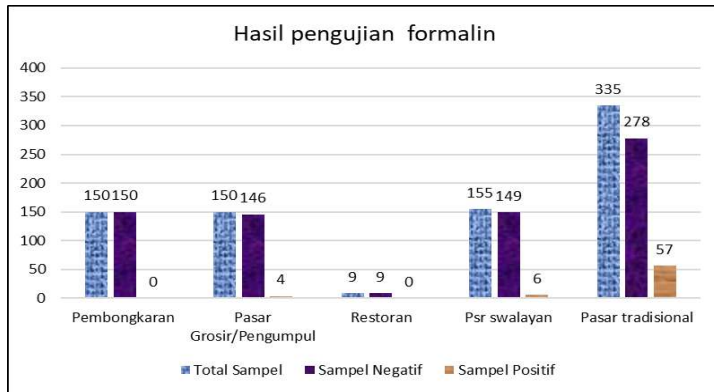
Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa persentase sampel yang memenuhi standar mutu organoleptik pada pembongkaran dan restoran adalah 100%, dan pada pasar grosir/pedagang pengumpul, pasar swalayan dan pasar tradisional secara berturut-turut adalah, 95%, 77% dan 65%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan persentasi ikan segar dari 100% pada saat pembongkaran, menjadi 77% pada pasar swalayan dan 65% 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. Kondisi ini menyebabkan suhu ikan masih tinggi di sepanjang rantai distribusi dan selama pemasaran, seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2. Suhu ikan pada tahapan distribusi

No	Tahapan distribusi	Rata-rata suhu ikan (°C)
1	Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI)	16.5 ± 1.2
2	Pengumpul di TPI dan Pasar Grosir	5.3 ± 4.4
3	Restoran	6.9 ± 0.3
4	Pasar Tradisional	23.4 ± 0.8
5	Pasar Swalayan	7.7 ± 0.7

Kandungan formalin pada ikan kembung

Formalin merupakan salah satu dari 9 (sembilan) bahan kimia yang dilarang digunakan untuk makanan. Analisis kandungan formalin pada ikan kembung dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat keamanan ikan kembung yang dipasarkan untuk konsumsi domestik. Hasil pengujian formalin secara kualitatif pada setiap rantai pemasaran dapat dilihat pada Gambar 2, dan kandungan formalin pada sampel yang positif di setiap tahapan distribusi dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 2. Hasil pengujian formalin secara kualitatif pada setiap rantai pemasaran

Tabel 3. Hasil pengujian 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/Pedagang 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	

Hasil pengujian kandungan formalin ikan kembung pada rantai pemasaran pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pada sampel yang diambil dari pembongkaran dan restoran tidak terdeteksi adanya kandungan formalin pada ikan kembung. Sedangkan pada pasar grosir, pasar swalayan dan pasar tradisional ditemukan sampel ikan yang mengandung formalin berturut-turut sebanyak 4 sampel atau sebesar 2,7%; 6 sampel atau sebesar 3,9%; dan 57 sampel atau sebesar 17%. Hasil pengujian kadar formalin terhadap sampel yang dinyatakan positif pada table 3 dapat dilihat bahwa kandungan formaldehid sampel ikan kembung dari pasar grosir (Muara Angke) berkisar antara 2,5–6,6 ppm, pada pasar swalayan berkisar antara 1,0–5,4 ppm, dan pada pasar tradisional berkisar antara 0,2-13,4 ppm.

Pembahasan

Pengujian mutu secara organoleptik merupakan cara **ini** yang paling banyak dilakukan dalam menentukan tanda-tanda kesegaran ikan (Nurjanah *et al*, 2011). Hal ini karena lebih mudah dilakukan serta menghasilkan nilai yang dapat menggambarkan kondisi

Commented [N04]: **ini** diganti dengan yang

Commented [N05]: **ini** diganti yang

ikan yang dinilai bila dibandingkan dengan pengujian secara kimiawi. Kondisi mutu ikan kembung di sepanjang rantai distribusi menunjukkan bahwa walaupun nelayan, pengumpul, pemilik restoran serta pasar swalayan telah melakukan pendinginan dengan menggunakan es, namun upaya yang dilakukan tersebut belum mampu menurunkan suhu ikan pada suhu penanganan yaitu pada titik leleh es atau 0°C (KepMen KP No. 52a Tahun 2013). Rata-rata perbandingan jumlah es yang dibawa oleh nelayan dengan jumlah ikan yang ditangkap adalah 1:3. Jumlah ini masih kurang untuk mempertahankan suhu ikan agar tetap pada suhu pendinginan yang sesuai. Menurut Panai *et al.*, (2013) bahwa perbandingan jumlah es dan ikan yang paling efektif dalam mempertahankan mutu ikan adalah 1:1. Tingginya harga es di tingkat pengecer yang mencapai Rp. 32.000/balok (50kg) merupakan penyebab utama kurangnya penggunaan es oleh nelayan dan pedagang. Penambahan es selama pemasaran akan meningkatkan biaya operasional sehingga mengurangi keuntungan. Nilai organoleptik ikan kembung pada tahap pembongkaran menunjukkan bahwa 100% sampel yang diambil dari pembongkaran masih memenuhi persyaratan kesegaran. Waktu penangkapan yang singkat yaitu berkisar antara 1-7 hari serta proses pembongkaran yang dilakukan dengan cepat sehingga proses penurunan mutu ikan selama penangkapan belum terjadi secara signifikan. Namun penerapan rantai dingin yang kurang baik selama penangkapan sangat mempengaruhi laju penurunan mutu ikan selama pemasaran. Penurunan mutu terjadi karena selama penyimpanan masih terjadi 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 all*, (1969), bahwa sesaat setelah ikan mati, sejumlah perubahan kimia maupun fisika akan terjadi pada tubuh ikan yang mengarah pada proses pembusukan. Bila ikan tidak diawetkan dengan baik, maka penurunan mutu secara mikrobiologi akan mempengaruhi kandungan asam amino pada ikan (Borgstrom.G, 1962).

Sebanyak 5% sampel ikan yang tidak memenuhi persyaratan dari pasar grosir, pada umumnya disebabkan adanya cacat secara fisik pada ikan akibat proses pelelehan (*thawing*) yang dilakukan oleh pedagang. Sebagian besar ikan kembung segar yang dipasarkan di pasar grosir adalah ikan beku dari *cold storage* yang dilelehkan sebelum dijual. Proses pelelehan menyebabkan ikan mengalami kerusakan fisik. Walaupun pendinginan ikan selama penjualan di pasar grosir telah dilakukan dengan baik, namun nilai kesegaran ikan di pasar grosir dan di pedagang pengumpul telah mengalami penurunan bila dibandingkan pada proses pembongkaran. Hal ini dapat dilihat dari nilai organoleptik beberapa sampel telah mendekati persyaratan minimal nilai organoleptik ikan segar. Penurunan persentasi ikan segar terlihat sangat jelas pada pasar swalayan yaitu sebesar 77% dan pada pasar tradisional yaitu sebesar 65%. Faktor utama yang menyebabkan penurunan mutu ikan di pasar swalayan adalah cara pendinginan ikan yang tidak tepat selama penjualan. Ikan ditata diatas lapisan es curah dan tidak semua permukaan ikan bersinggungan dengan es. Hal ini mengakibatkan suhu ikan selama pemasaran di pasar swalayan masih tinggi yaitu $7.7 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$. Rendahnya persentasi ikan yang memenuhi persyaratan kesegaran di pasar tradisional disebabkan

Commented [N06]: Mikrobiologi kurang r

Commented [N07]: Memenuhi ganti m dengan n

proses pendinginan yang tidak sempurna selama pemasaran menyebabkan penurunan mutu pada ikan masih berlangsung. 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 kurang lebih 5-7jam, ikan ditata diatas meja tanpa pendinginan. Kondisi ini menyebabkan meningkatnya suhu ikan mencapai 23.4 ± 0.8 °C, yang akan mempercepat terjadinya pertumbuhan bakteri pembusuk. 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 misalnya 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). Selain kurangnya penerapan rantai dingin, penurunan mutu ikan selama pemasaran di pasar tradisional juga disebabkan konstruksi, fasilitas dan kebersihan kios ikan yang kurang memadai dan tidak mendukung dalam mempertahankan mutu ikan selama pemasaran.

Hasil pengujian kandungan formalin yang menunjukkan bahwa 8,38% dari total sample positif mengandung formalin mengindikasikan bahwa penyalahgunaan bahan berbahaya ini untuk pengawetan ikan segar masih dilakukan. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan, formalin merupakan salah satu dari 9 (sembilan) bahan kimia yang dilarang digunakan untuk makanan. Lebih lanjut Winarno (2004) menyatakan bahwa formalin tidak termasuk dalam daftar bahan tambahan pangan pada *Codex Alimentarius* sehingga penggunaan formalin termasuk yang dilarang dalam makanan. 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 (*World Health Organization*, 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 dapat dilihat pada 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 (Murtini *et al.*, 2014). Hal ini menunjukkan 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 TVB telah mencapai 69 mgN/ 100 g (Sahliyah, 2017). Dengan kata lain bahwa kandungan formaldehid pada ikan kembung belum terbentuk sampai ikan kembung memiliki

nilai batas penerimaan TVB yaitu maksimal 30mgN/ 100 g (Sikorski *et.al.*, 1990 dalam Ariyani *et.al.*, 2008).

Ikan kembung yang terdeteksi mengandung formaldehid pada penelitian ini pada umumnya masih memiliki nilai organoleptik yang masih dapat diterima oleh panelis. Hal ini memperkuat dugaan bahwa formaldehid yang terdapat pada sampel ikan segar berasal dari formalin yang ditambahkan selama pemasaran. Hal ini juga diperkuat dengan suhu penanganan selama distribusi. Penerapan rantai dingin yang tidak dilakukan dengan baik, dibuktikan dengan tingginya suhu ikan pada setiap rantai distribusi. Pada suhu penyimpanan yang tinggi terjadinya pembusukan lebih dominan diakibatkan oleh bakteri dibandingkan secara enzimatik (Yasuhara & Shibamoto, 1995). 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). Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan berbahaya formaldehid masih terjadi pada ikan segar di pasar domestik di DKI Jakarta terutama pasar tradisional. Hal ini sesuai dengan penelitian (Wicaksono, (2011) dan hasil monitoring oleh Dinas Ketahanan Pangan Kelautan dan Pertanian Propinsi DKI Jakarta yang menunjukkan bahwa pada kurun waktu tahun 2016-2019 masih ditemukan sampel ikan segar yang mengandung formalin dipasar domestik di DKI Jakarta. 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 (sampai dengan Agustus) terdapat 40 sampel positif atau 0,35% dari 11.582 sampel yang diuji (DKPKP, 2019). Namun demikian dari hasil tersebut terlihat adanya trend penurunan persentasi sampel yang positif mengandung formalin pada setiap tahunnya.

Masih maraknya penggunaan formalin pada bahan pangan khususnya ikan segar serta tingkat bahaya formalin pada bagi kesehatan menuntut dilakukannya monitoring secara berkala. 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 & Sumyati, 2006).

Keberadaan formalin pada makanan sangat berbahaya terhadap manusia yang mengkonsumsi. *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; IARC, 2004). 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 merusak pertumbuhan dan pembelahan sel sehingga menimbulkan kerusakan struktur jaringan tubuh hingga memicu timbulnya kanker (Rinto *et al.*, 2009) dan dapat meningkatkan risiko leukemia (Norliana *et all*, (2009).

Commented [N08]:

Commented [N09]: Trend tambahkan r

Commented [N010]: Coret pada

Beberapa upaya pengolahan yang dilakukan sebelum mengonsumsi makanan dapat menurunkan kandungan formalin antara lain proses perebusan (Angki *et al.*, 2014), proses fermentasi (Henny, 2012) dan penambahan bahan pengawet yang aman seperti protamin (Masrozak, 2010). Mengingat ikan kembung akan mengalami proses pengolahan sebelum dikonsumsi, 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 & Shibamoto, (1995) menyarankan untuk ikan yang mengandung formaldehid pada dosis di atas 10 ppm tidak dianjurkan untuk dimakan. Sedangkan Anonim dalam Rachmawati *et al.*, (2007), memberikan kisaran 10-20 ppm sebagai batas ikan tidak layak untuk dikonsumsi. 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.

Kesimpulan

Persentasi ikan yang memenuhi standar mutu mengalami penurunan dari 100% pada proses penangkapan turun menjadi 77% dipasarkan di pasar swalayan dan 65% 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. Sampai saat ini masih ditemukan adanya penyalahgunaan bahan berbahaya formalin untuk pengawetan ikan segar di pasar domestik.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Kementerian Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan bantuan dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- Adawyah R. 2014. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- AP, Yuliawati S, Hestiningih R. 2015. Survey of Formaldehyde Existence in Fresh Sea Fisheries Product Sold at Traditional Market of Semarang City. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* Vol 3.3: 2356-3346.
- Angki P. Siti R., Bagya M., 2014. Kandungan Formalin pada Bakso dan Tahu Setelah Dilakukan Beberapa Variasi Perebusan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*, Vol. 1.2: 169 - 179
- 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, Jovita T.M, Ninoek I, Dwiyitno, Yusma Y. 2008. Using glyoxil to prevent the deterioration on fresh carp. *Jurnal of Fisheries Science* IX.1:125-133
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2011. SNI 2346:2011. Petunjuk pengujian organoleptik dan atau sensori pada produk perikanan
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2013. SNI 2729:2013. Ikan Segar.

Commented [N011]: Tidak ada Ariyani di teks

Commented [N012]: Tidak ada referensi Ariyani diteks

Commented [N013]: BSN, 2011 sesuaikan dengan teks di atas

Commented [N014]: Tidak ada referensi BSN 2011 diteks

Commented [N015]: BSN 2013 sesuaikan dengan sumber pustaka di teks

Commented [N016]: Tidak ada BSN 2013 di teks

- Belarminus R. 2016. Makanan Berformalin Masih Beredar Luas di Jakarta. *Harian Kompas* halaman 27.
- Borgstrom G, 1962. *Fish as Food Volume I. Production, Biochemistry, and Microbiology*. Academic Press. New York and London.
- [DKPKP] Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan, dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta. 2019. Laporan Survey Monitoring Formalin pada Produk Pangan tahun 2016-20019. DKI
- Ghaly AE, Dave D, Budge S, Brooks M.S. (2010). Fish Spoilage Mechanisms and Preservation Techniques: Review. *American Journal of Applied Sciences*, 7(7), 859–877.
- Hadiwiyoto. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Liberty: Yogyakarta.
- Henny Putri Sitiopon T. 2012. Studi Identifikasi Kandungan Formalin pada Ikan Pindang di Pasar Tradisional dan Modern Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Volume 1.2: 983 - 994
- Heruwati ES. 2014. Penyalahgunaan Formalin Pada Produk Perikanan. <http://pusluh.kkp.go.id/mfce/download/al44.pdf>; [accessed 17.03.14].
- IARC. 2006. *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol*. Vol. 88. WHO.
- Junaedi. 2016. Makanan Berformalin Beredar Luas di Majenem Menjelang Ramadhan. <https://regional.kompas.com/read/2016/05/26/> .Diunduh 26 Mei 2016.
- [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. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan
- Masrozak. 2010. Mengawetkan Ikan Pindang dengan Protamin. *Trubus Nopember* 256 tahun. 2010. (<http://masrozak.wordpress.com/2010/07/20/>). Diakses pada tanggal 1 September 2012.
- Mizuguchi T., Kumazawa K., Yamashita S., Safey J. 2011. Factors That Accelerate Dimethylamine Formation in Dark Muscle of Three Gadoid Species During Frozen Storage. *Fisheries Science* 77. 143–149.
- Monakhova Yulia B., Jendral A., Lachenmeier Dirk W. 2012. Exposure to Formaldehyde in Alcoholic Beverages Arh Hig Rada Toksikol. 63:227-237
- Murtini JT, Riyanto R, Priyanto N, Hermana I. 2014. Pembentukan formaldehid alami pada beberapa jenis ikan laut selama penyimpanan dalam es curai. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan*. 9(2):143-151
- Nailufar NN. 2016. Ditemukan Makanan Berformalin di Jakarta Selatan. <https://megapolitan.kompas.com/read/2016/03/16/>. Diunduh 16 Maret 2016.
- Noordiana N, Fatimah AB & Farhana YCB. 2011. Formaldehyde Content and Quality Characteristics of Selected Seafood from Wet Markets. *Int.Food Research J*. 18.
- Norliana S., et al. 2009. The Health Risk of Formaldehyde to Human Beings. *Am. J. Pharm. & Toxicol.*,4(3): 98-106.
- Nurjanah, Abdullah A, Kustiariyah. 2011. Pengetahuan dan Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan. IPB Press. Bogor.

Commented [N017]: Tambahkan singkatan ini untuk menyesuaikan dengan sumber referensi di teks DKPKP,2019.

- Nurqaderianie SA, Metusalach, Fahrul. 2016. Tingkat Kesegaran Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) yang Dijual Eceran Keliling di Kota Makassar. Jurnal IPTEKS PSP, Vol.3 (6): 528 – 543.
- Panai A. S., Sulistijowati IR., dan Faiza A. Dali. 2013. Penentuan Perbandingan Es-curah dan Ikan Nike (*Awaous melanocephalus*) Segar dalam Cool-box Berinsulasi terhadap Mutu Organoleptik dan Mikrobiologis selama Pemasaran. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Volume 1.2. 59-64.
- Puspitasari, SAP. 2012. Pengawetan Suhu Rendah pada Ikan dan Daging. Skripsi. Ilmu Gizi Fakultas kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang. 27 pp
- Riyadi P, Bambang AN, Agustini TW. 2007. Policy Analysis on Food Safety Fishery Products on The Northern Coasts of Central Java and Special District of Yogyakarta. Jurnal Pasir Laut, Vol.2, No.2: 30-39
- Rinto, E., Arafah, S.B. Utama. 2009. Kajian Keamanan Pangan pada Ikan Sepat Asin Produksi Indralaya. Jurnal Pembangunan Manusia, 8 (2).
- Sahliyah AR. 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
- Siang, Ng. C. 1992. Determination of formaldehyde in fish meat using Nash's reagen. In: Miwa, K. and Ji, L.S. (eds). Laboratory Manual on Analytical Methods and Procedures for Fish and Fish Products, 2 nd edition. Bangkok, MFRD-SEAFDEC and JICA B.5.1-B.5.5
- Susanti M., 2013. Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis C.*) di Kabupaten Gunung Kidul dan Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya. Yogyakarta. p. 10–25
- Winarno, F.G dan Surono. 2004. (GMP) *Cara Pengolahan Yang Baik dan Benar*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Wicaksono S, 2011. Analisis formalin dalam ikan dan udang segar dengan pereaksi schryver yang dimodifikasi. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia
- 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.
- WHO 1989. Environmental Health Criteria 89: Formaldehyde. Geneva: International Programme on Chemical Safety
- Yasuhara A & Shibamoto T. 1995. Quantitative Analysis of Volatile Aldehydes Formed from Various Kinds of Fish During Heat Treatment. J. of Agric. Food Chem. Vol 43.1.
- Zeitsev V, Kizevetter I, Lagunov L, Makarova T, Minder L, Podsevalov V. 1969. *Fish Curing and Processing*. Mir Publisher, Moscow.

Lampiran 1. Lokasi dan Jumlah sampel

No	Tahap Distribusi	Lokasi Sampling	Jumlah Sampel	Total Sampel
1	Pembongkaran di kapal	PPI Muara Angke	30	150
		PPI Kaliadem	30	
		PPI Cilincing	30	
		PPI Kalibaru	30	
		PPI Muara Kamal	30	
2	Pasar Grosir dan Pedagang Pengumpul	Pasar Muara Baru	30	150
		Pasar Muara Angke	30	
		Pengumpul Cilincing	30	
		Pengumpul Kalibaru	30	
		Pengumpul M.Kamal	30	
3	Restoran	RM. Ikan Bakar Putra Bone	3	9
		RM. Sinar M. Angke	3	
		RM. Sedap Malam	3	
4	Pasar swalayan	Carefour Keramat Jati	5	155
		Carefour Tamini Square	5	
		Carefour Cijantung	6	
		Giant Pondok Kopi	5	
		Superindo Arion Plaza	5	
		Lotte Mart Ciracas	6	
		Central Park Jak. Barat	6	
		Season city Jak. Barat	6	
		Hy. Puri D. Mogot	6	
		Giant Palmerah	6	
		Lotte Maruya Utara	6	
		Carefour Permata hijau	5	
		Carefour Casablanka	5	
		Carefour Lebak Bulus	5	
		Carefour ITC Kuningan	5	
		Hipermart Pej. Village	5	
		Giant Mall Cilandak	3	
		Giant Kalibata	3	
		Superindo Cilandak	3	
		Lotte Kuningan City	5	
		Carefour Cempaka Putih	5	
		Carefour Duta Merlin	5	
		Hypermart Thamrin City	5	
		Giant Menteng Huis	5	
		Superindo Pulomas	5	
		Lotte Mart Ratu Plaza	5	
		Carefour Mall Pluit	5	
		Carefour Mol	4	
		Hypermart Klp. Gading	5	
Superindo Sunter	3			
Superindo Sunter 2	3			
Lottmart B. Tera	4			
5	Pasar tradisional	Pasar Senen	24	335
		Pasar Cempaka Putih	21	
		Pasar Nangka Bungur	14	
		Pasar Karang Anyar	12	
		Pasar Grogol	27	
		Pasar Tomang	24	
		Pasar Keramat Jati	39	
		Pasar Jatinegara	20	
		Pasar Klender	30	
		Pasar Cipete	21	
		Pasar Pondok Labu	21	
		Pasar Minggu	30	
		Psr Sunter Podomoro	29	

	Pasar Koja Baru	23	
TOTAL SAMPEL			799

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*}, Sugeng Hari Wisudo², Tri Wiji Nurani², Sugeng Heri Suseno³,

¹Program Studi Teknologi Perikanan Laut, Sekolah Pascasarjana, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor; ²Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor; ³ Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor. Indonesia.

* Korespondensi: resmi.siregar@gmail.com

Abstract. *Mackerel (*Rastrelliger sp*) is one of small pelagic fish that contribute animals protein intake for local community plays an important role in contribute of animal protein for Jakarta community, so its quality and safety prior to be considered and maintained as follows. is one of the important priorities that need to be considered and maintained. In this study, This study analyzes the quality attribute and food safety of mackerel throughout the distribution chain for domestic consumption in Jakarta Province were investigated, starting from the fish landing, fish auction, wholesale markets, restaurants, supermarkets, until and traditional markets. The research method used was Ffield 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 sample tested organoleptically and safety was tested with the parameters of formaldehyde content. The results showed The organoleptic parameters revealed that from 100% of samples were taken from fish landing and restaurant met the freshness standard accordance with organoleptic parameters, while at the wholesale market/merchant trader, supermarkets and at traditional markets was 95%, 77%, and 65% respectively. This consequently led to an increase of formaldehyde hazardous materials that exhibit during the distribution chain. The results also showed that some samples of mackerel taken from distribution chain, contains formaldehyde hazardous materials (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 are from 1.0-5.4 ppm, 2.5-6.6 ppm, and 0.2 - 13.4 ppm respectively*

Keywords: *domestic, formaldehyde, organoleptic, Quality, *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 dan dijaga. 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 (TPI), pasar grosir, restoran, pasar swalayan dan pasar tradisional. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi lapangan

Commented [RJN1]: Mungkin bisa ditambahkan satu kalimat berkaitan dengan hasil yang diperoleh, atau saran untuk topik ini.

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 kesegaran ikan dengan parameter organoleptik pada tahap pembongkaran dan restoran adalah sebesar 100%, pada pasar grosir/pedagang pengumpul sebesar 95%, pasar swalayan sebesar 77% dan pada pasar tradisional sebesar 65%. Masih ditemukan ikan kembung yang positif mengandung bahan berbahaya formalin yaitu 4 sampel pada pasar grosir, dengan konsentrasi 2,5 – 6,6 ppm, 6 sampel pada pasar swalayan, dengan konsentrasi 1,0 – 5,4 ppm, dan 57 sampel pada pasar tradisional dengan konsentrasi 0,2 – 13,4 ppm.

Kata kunci: domestik, formalin, organoleptik, mutu, *Rastrelliger* sp.

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, daging ikan memiliki sedikit tendon sehingga menyebabkan tubuh ikan menjadi media yang cocok untuk kehidupan mikroorganisme sehingga proses pembusukan lebih cepat dibandingkan daging ternak atau hewan lainnya. Oleh karena itu, penanganan ikan merupakan hal terpenting untuk menjaga mutu ikan. Mempertahankan mutu ikan dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti pendinginan, pembekuan, pengeringan serta penambahan berbagai zat pengawet. Menurut Ghaly *et al.* 2010, bahwa 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-R. 2014).

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 penggunaan formalin dan hidrogen peroksida (H_2O_2) pada ikan segar di Pekalongan, Pati dan Rembang (Riyadi *et al.* 2007); penggunaan formalin pada ikan segar di kota Semarang (Adisasmita *et al.* 2015); penggunaan formalin pada udang laut di pasar Segiri, Bima (kompas.com 2016). Khususnya di DKI Jakarta, permasalahan keamanan ikan segar khususnya penggunaan formalin pada ikan segar masih ditemukan 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, maka status kondisi mutu dan keamanan pangannya

Commented [RJN2]: Tambahkan literatur terkait pernyataan ini, lebih baik dari artikel ilmiah yang membahas topik yang sama. (International publication preferable)

Commented [RJN3]: Belum ada di daftar Pustaka, apakah ini dari literatur yg sama yaitu dari Belarminus, 2016?

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 pasar domestik khususnya di Provinsi DKI Jakarta. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar atau landasan untuk 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 sample ikan kembung dan pengujian di laboratorium. Total sampel yang dianalisis adalah 799 sampel yang terdiri dari 150 sampel dari 3 lokasi PPI, 150 sampel dari 3 lokasi TPI dan 3 pasar grosir, 9 sampel dari 3 restoran, 155 sampel dari 32 lokasi pasar swalayan dan 335 sampel dari 14 lokasi pasar tradisional (Lampiran 1). 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 untuk mempertahankan mutu ikan kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis lebih lanjut.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah es, aquades, H₃PO₄ 85% (Merck), *chromatopic acid* (Merck), dan H₂SO₄ 72% (Merck). Alat yang digunakan antara lain *scoresheet* organoleptik ikan segar, timbangan digital ketelitian 0,001 gr (Metler 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. Adapun rumus penghitungan perhitungan nilai organoleptik sesuai dengan SNI 2346:2011 (BSN, 2011) sebagai berikut (1):

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

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

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

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

Commented [RJN4]: Penanda rumus

dengan: 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 , dimana $i = 1,2,3,\dots,n$; S : Simpangan baku nilai mutu; dan P : nilai organoleptik.

Analisis kandungan formalin

Analisis kandungan formaldehida dilakukan dengan metode destilasi mengacu pada Angki P., *et al* (2014), dan pengamatan kadar formaldehid diukur menggunakan *spektrofotometer UV-Vis* (Siang, 1992). Sebanyak 10gram sampel ditimbang lalu ditambahkan 100ml aquades dalam labu ukur 250ml dan dihaluskan sampai homogen. Kemudian ditambahkan H_3PO_4 85% sampai asam kemudian didestilasi. Sebanyak 5 ml pereaksi *chromatopic acid* jenuh dalam H_2SO_4 72% ditambahkan ke dalam 5 ml destilat dan dipanaskan dalam air $100^\circ C$ selama 15 menit. Sampel yang menunjukkan reaksi positif selanjutnya diukur menggunakan *spektrofotometer UV-Vis* pada panjang gelombang 479,5 nm. Kandungan FA dihitung dari kurva standar dengan persamaan regresi

$$y = 0.032x + 0.1013, \text{ dengan } R^2 = 0.992 \quad (2)$$

Analisis data

Analisis statistik *deskriptif* digunakan untuk menganalisis mutu dan keamanan ikan kembung yaitu dengan pendekatan persentasi yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Semua data dihitung dan ditunjukkan dengan nilai deviasinya (sd).

Hasil

Karakteristik mutu organoleptik ikan kembung pada rantai pemasaran

Pengujian mutu secara organoleptik dilakukan untuk mengetahui kondisi mutu ikan kembung yang dipasarkan di pasar domestik di DKI Jakarta. Standar mutu yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada SNI 2729:2013, yaitu memiliki nilai organoleptik minimal 7. Hasil pengujian organoleptik pada setiap lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1, dan persentase sampel yang memenuhi standar mutu organoleptik pada setiap rantai pemasaran dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Hasil pengujian organoleptik pada setiap lokasi pengambilan sampel

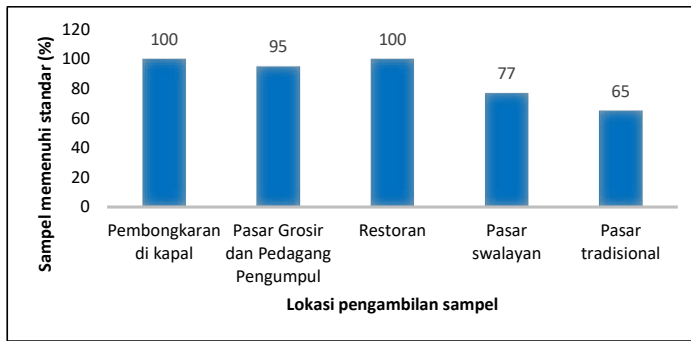
No	Tahap Distribusi	Jumlah Sampel	Hasil Pengujian Organoleptik			
			Memenuhi Standar		Tidak Memenuhi Standar	
			Jumlah	Persentasi (%)	Jumlah	Persentasi (%)
1	Pembongkaran	150	150	100	0	0
2	Pasar Grosir & Pedagang Pengumpul	150	143	95	7	5
3	Restoran	9	9	100	0	0
4	Pasar swalayan	155	120	77	35	23

Formatted: Indent: Left: 0.5", First line: 0.5"

Commented [RJN5]: Sebaiknya setiap data dilengkapi dengan standar deviasinya (sd) untuk memudahkan pembaca melihat keakuratan data sampling

Commented [RJN6]: Kalimatnya bisa diperbaiki

5	Pasar tradisional	335	217	65	118	35
TOTAL		799	639	79,97	160	20,03



Gambar 1. Persentase sampel yang memenuhi standar mutu organoleptik

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa persentase sampel yang memenuhi standar mutu organoleptik pada pembongkaran dan restoran adalah 100%, dan pada pasar grosir/pedagang pengumpul, pasar swalayan dan pasar tradisional secara berturut-turut adalah, 95%, 77% dan 65%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan persentase ikan segar dari 100% pada saat pembongkaran, menjadi 77% pada pasar swalayan dan 65% 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. Kondisi ini menyebabkan suhu ikan masih tinggi di sepanjang rantai distribusi dan selama pemasaran, seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Table 2. Suhu ikan pada tahapan distribusi

No	Tahapan distribusi	Rata-rata suhu ikan (°C)
1	Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI)	16.5 ± 1.2
2	Pengumpul di TPI dan Pasar Grosir	5.3 ± 4.4
3	Restoran	6.9 ± 0.3
4	Pasar Tradisional	23.4 ± 0.8
5	Pasar Swalayan	7.7 ± 0.7

Kandungan formalin pada ikan kembung

Formalin merupakan salah satu dari 9 (sembilan) bahan kimia yang dilarang digunakan untuk makanan. Analisis kandungan formalin pada ikan kembung dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat keamanan ikan kembung yang dipasarkan untuk konsumsi domestik. Hasil pengujian formalin secara kualitatif pada setiap rantai pemasaran dapat

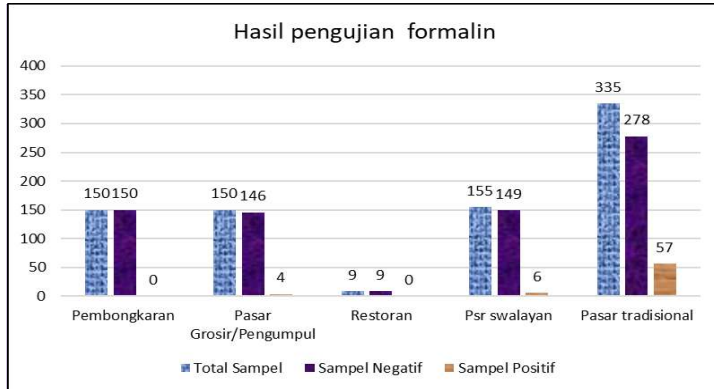
Commented [RJN7]: Samakan jenis font yang digunakan pada tabel dengan manuscript

Commented [RJN8]: Tidak perlu diberikan penjelasan berulang, karena pembaca bisa melihat langsung dari table dan grafik.

Commented [RJN9]: Mungkin bisa ditambahkan literatur mengenai hasil penelitian orang lain ttg kesegaran ikan selama distribusi yg kualitasnya menurun karena kekurangan es, utk memperkuat hasil penelitian ini.

Commented [RJN10]: Tambahkan rujukan literatur utk pernyataan ini

dilihat pada Gambar 2, dan kandungan formalin pada sampel yang positif di setiap tahapan distribusi dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 2. Hasil pengujian formalin secara kualitatif pada setiap rantai pemasaran

Tabel 3. Hasil pengujian 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/Pedagang 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	

Hasil pengujian kandungan formalin ikan kembung pada rantai pemasaran pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pada sampel yang diambil dari pembongkaran dan restoran tidak terdeteksi adanya kandungan formalin pada ikan kembung. Sedangkan pada pasar grosir, pasar swalayan dan pasar tradisional ditemukan sampel ikan yang mengandung formalin berturut-turut sebanyak 4 sampel atau sebesar 2,7%; 6 sampel atau sebesar 3,9%; dan 57 sampel atau sebesar 17%. Hasil pengujian kadar formalin terhadap sampel yang dinyatakan positif pada table 3 dapat dilihat bahwa kandungan formaldehid sampel ikan kembung dari pasar grosir (Muara Angke) berkisar antara 2,5–6,6 ppm, pada pasar swalayan berkisar antara 1,0–5,4 ppm, dan pada pasar tradisional berkisar antara 0,2-13,4 ppm.

Pembahasan

Commented [RJN11]: Tambahkan keterangan di sumbu y (legenda) untuk membantu pembaca memahami grafik tsb

Commented [RJN12]: Samakan font yg terdapat pada grafik dengan manuscript

Pengujian mutu secara organoleptik merupakan cara ini paling banyak dilakukan dalam menentukan tanda-tanda kesegaran ikan (Nurjanah *et al*, 2011). Hal ini karena lebih mudah dilakukan serta menghasilkan nilai yang dapat menggambarkan kondisi ikan yang dinilai bila dibandingkan dengan pengujian secara kimiawi. Kondisi mutu ikan kembung di sepanjang rantai distribusi menunjukkan bahwa walaupun nelayan, pengumpul, pemilik restoran serta pasar swalayan telah melakukan pendinginan dengan menggunakan es, namun upaya yang dilakukan tersebut belum mampu menurunkan suhu ikan pada suhu penanganan yaitu pada titik leleh es atau 0°C (KepMen KP No. 52a Tahun 2013). Rata-rata perbandingan jumlah es yang dibawa oleh nelayan dengan jumlah ikan yang ditangkap adalah 1:3. Jumlah ini masih kurang untuk mempertahankan suhu ikan agar tetap pada suhu pendinginan yang sesuai. Menurut Panai *et al.*, (2013) bahwa perbandingan jumlah es dan ikan yang paling efektif dalam mempertahankan mutu ikan adalah 1:1. Tingginya harga es di tingkat pengecer yang mencapai Rp. 32.000/balok (50kg) merupakan penyebab utama kurangnya penggunaan es oleh nelayan dan pedagang. Penambahan es selama pemasaran akan meningkatkan biaya operasional sehingga mengurangi keuntungan. Nilai organoleptik ikan kembung pada tahap pembongkaran menunjukkan bahwa 100% sampel yang diambil dari pembongkaran masih memenuhi persyaratan kesegaran. Waktu penangkapan yang singkat yaitu berkisar antara 1-7 hari serta proses pembongkaran yang dilakukan dengan cepat sehingga proses penurunan mutu ikan selama penangkapan belum terjadi secara signifikan. Namun penerapan rantai dingin yang kurang baik selama penangkapan sangat mempengaruhi laju penurunan mutu ikan selama pemasaran. Penurunan mutu terjadi karena selama penyimpanan masih terjadi 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. Bila ikan tidak diawetkan dengan baik, maka penurunan mutu secara mikrobiologi akan mempengaruhi kandungan asam amino pada ikan (Borgstrom-G, 1962).

Sebanyak 5% sampel ikan yang tidak memenuhi persyaratan dari pasar grosir, pada umumnya disebabkan adanya kerusakan fisik selama eacat secara fisik pada ikan akibat proses pelelehan (*thawing*) yang dilakukan oleh pedagang. Sebagian besar ikan kembung segar yang dipasarkan di pasar grosir adalah ikan beku dari *cold storage* yang dilelehkan sebelum dijual. Proses pelelehan menyebabkan ikan mengalami kerusakan fisik. Walaupun proses pendinginan ikan selama penjualan di pasar grosir telah berjalan dilakukan dengan baik, namun nilai kesegaran ikan di pasar grosir dan di pedagang pengumpul telah mengalami penurunan bila dibandingkan pada proses pembongkaran. Hal ini dapat dilihat dari nilai organoleptik beberapa sampel telah mendekati persyaratan minimal nilai organoleptik ikan segar. Penurunan persentasi ikan segar terlihat sangat jelas pada pasar swalayan yaitu sebesar 77% dan pada pasar tradisional yaitu sebesar 65%. Faktor utama yang menyebabkan penurunan mutu ikan di pasar swalayan adalah cara pendinginan ikan yang tidak tepat selama penjualan. Ikan ditata diatas lapisan es curah dan tidak semua permukaan

Commented [RJN13]: Sebaiknya kata 'signifikan' diganti saja, karena tidak ada Analisa data terkait ini

Formatted: Font: Italic

ikan bersinggungan dengan es. Hal ini mengakibatkan suhu ikan selama pemasaran di pasar swalayan masih tinggi yaitu $7.7 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$. Rendahnya persentasi ikan yang memenuhi persyaratan kesegaran di pasar tradisional disebabkan proses pendinginan yang tidak sempurna selama pemasaran menyebabkan penurunan mutu pada ikan masih berlangsung. 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 kurang lebih 5-7jam, 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. 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 misalnya 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). Selain kurangnya penerapan rantai dingin, penurunan mutu ikan selama pemasaran di pasar tradisional juga disebabkan konstruksi, fasilitas dan kebersihan kios ikan yang kurang memadai dan tidak mendukung dalam mempertahankan mutu ikan selama pemasaran.

Hasil pengujian kandungan formalin yang menunjukkan bahwa 8,38% dari total sample positif mengandung formalin mengindikasikan bahwa penyalahgunaan bahan berbahaya ini untuk pengawetan ikan segar masih dilakukan. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambah Pangan, formalin merupakan salah satu dari 9 (sembilan) bahan kimia yang dilarang digunakan untuk makanan. Lebih lanjut Winarno (2004) menyatakan bahwa formalin tidak termasuk dalam daftar bahan tambahan pangan pada *Codex Alimentarius* sehingga penggunaan formalin termasuk yang dilarang dalam makanan. 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 (*World Health Organization*, 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 dapat dilihat pada 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 (Murtini *et al.*, 2014). Hal ini menunjukkan 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

Commented [RJN14]: Sudah disebutkan di bagian 'hasil'

sampai kandungan TVB telah mencapai 69 mgN/ 100 g (Sahliyah, 2017). Dengan kata lain bahwa kandungan formaldehid pada ikan kembung belum terbentuk sampai ikan kembung memiliki nilai batas penerimaan TVB yaitu maksimal 30mgN/ 100 g (Sikorski *et.al.*, 1990 dalam Ariyani *et.al.*, 2008).

Ikan kembung yang terdeteksi mengandung formaldehid pada penelitian ini pada umumnya masih memiliki nilai organoleptik yang masih dapat diterima oleh panelis. Hal ini memperkuat dugaan bahwa formaldehid yang terdapat pada sampel ikan segar berasal dari formalin yang ditambahkan selama pemasaran. Hal ini juga diperkuat dengan suhu penanganan selama distribusi. Penerapan rantai dingin yang tidak dilakukan dengan baik, dibuktikan dengan tingginya suhu ikan pada setiap rantai distribusi. Pada suhu penyimpanan yang tinggi terjadinya pembusukan lebih dominan diakibatkan oleh bakteri dibandingkan secara enzimatik (Yasuhara & Shibamoto, 1995). 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). Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan berbahaya formaldehid masih terjadi pada ikan segar di pasar domestik di DKI Jakarta terutama pasar tradisional. Hal ini sesuai dengan penelitian Wicaksono, (2011) dan hasil monitoring oleh Dinas Ketahanan Pangan Kelautan dan Pertanian Propinsi DKI Jakarta yang menunjukkan bahwa -pada kurun waktu tahun 2016-2019 masih ditemukan sampel ikan segar yang mengandung formalin dipasar domestik di DKI Jakarta. 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 (sampai dengan Agustus) terdapat 40 sampel positif atau 0,35% dari 11.582 sampel yang diuji (DKPKP, 2019). Namun demikian dari hasil tersebut terlihat adanya ~~tend~~ 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 pada kesehatan menuntut dilakukannya monitoring secara berkala. 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 & Sumyati, 2006).

Keberadaan formalin pada makanan sangat berbahaya terhadap manusia yang mengkonsumsi. *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; IARC, 2004). 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 merusak pertumbuhan dan pembelahan sel sehingga menimbulkan kerusakan struktur

jaringan tubuh hingga memicu timbulnya kanker (Rinto *et al.*, 2009) dan dapat meningkatkan risiko leukemia (Norliana *et al.*, (2009).

Beberapa upaya pengolahan yang dilakukan sebelum mengonsumsi makanan dapat menurunkan kandungan formalin antara lain proses perebusan (Angki *et al.*, 2014), proses fermentasi (Henny, 2012) dan penambahan bahan pengawet yang aman seperti protamin (Masrozak, 2010). Mengingat ikan kembung akan mengalami proses pengolahan sebelum dikonsumsi, 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 & Shibamoto, (1995) menyarankan untuk ikan yang mengandung formaldehid pada dosis di atas 10 ppm tidak dianjurkan untuk dimakan. Sedangkan Anonim dalam Rachmawati *et al.*, (2007), memberikan kisaran 10-20 ppm sebagai batas ikan tidak layak untuk dikonsumsi. 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.

Kesimpulan

Persentasi ikan yang memenuhi standar mutu mengalami penurunan dari 100% pada proses penangkapan turun menjadi 77% dipasarkan di pasar swalayan dan 65% 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. Sampai saat ini masih ditemukan adanya penyalahgunaan bahan berbahaya formalin untuk pengawetan ikan segar di pasar domestik.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Kementerian Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan bantuan dana sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

- Adawyah R. 2014. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Adisasmitha AP, Yuliawati S, Hestningsih R. 2015. Survey of Formaldehyde Existence in Fresh Sea Fisheries Product Sold at Traditional Market of Semarang City. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* Vol 3.3: 2356-3346.
- Angki P. Siti R., Bagya M., 2014. Kandungan Formalin pada Bakso dan Tahu Setelah Dilakukan Beberapa Variasi Perebusan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*, Vol. 1.2: 169 - 179
- 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. Jovita T.M. Ninoek I, Dwiwitno, Yusma Y. 2008. Using glyroxil to prevent the deterioration on fresh carp. *Jurnal of Fisheries Science* IX.1:125-133

Commented [RJN15]: Sebaiknya cari literatur dari publikasi ilmiah saja agar lebih akurat

Commented [RJN16]: Belum ada di daftar pustaka

Commented [RJN17]: Sebaiknya ditambahkan dengan kalimat : melalui program beasiswa tugas belajar ... atau kalimat yang relevan dengan itu

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional ~~(BSN)~~, 2011. SNI 2346:2011. Petunjuk pengujian organoleptik dan atau sensori pada produk perikanan
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional ~~(BSN)~~, 2013. SNI 2729:2013. Ikan Segar.
- Belarminus R. 2016. Makanan Berformalin Masih Beredar Luas di Jakarta. *Harian Kompas* halaman 27.
- Borgstrom G, 1962. *Fish as Food Volume I. Production, Biochemistry, and Microbiology*. Academic Press. New York and London.
- [DKPKPI] Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan, dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta. 2019. Laporan Survey Monitoring Formalin pada Produk Pangan tahun 2016-20019.
- Ghaly AE, Dave D, Budge S, Brooks M.S. (2010). Fish Spoilage Mechanisms and Preservation Techniques: Review. *American Journal of Applied Sciences*, 7(7), 859–877.
- Hadiwiyo. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Liberty: Yogyakarta.
- Henny Putri Sitiopon T. 2012. Studi Identifikasi Kandungan Formalin pada Ikan Pindang di Pasar Tradisional dan Modern Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Volume 1.2: 983 - 994
- Heruwati ES. 2014. Penyalahgunaan Formalin Pada Produk Perikanan. <http://pusluh.kkp.go.id/mfce/download/al44.pdf>; [accessed 17.03.14].
- [IARC] *International Agency for Research on Cancer*. 2006. *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Formaldehyde, 2-Butoxyethanol and 1-tert-Butoxypropan-2-ol*. Vol. 88. WHO.
- Junaedi. 2016. Makanan Berformalin Beredar Luas di Majenem Menjelang Ramadhan. <https://regional.kompas.com/read/2016/05/26/> .Diunduh 26 Mei 2016.
- [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. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan
- Masrozak. 2010. Mengawatkan Ikan Pindang dengan Protamin. *Trubus Nopember 256* tahun. 2010. (<http://masrozak.wordpress.com/2010/07/20/>). Diakses pada tanggal 1 September 2012.
- Mizuguchi T., Kumazawa K., Yamashita S., Safey J. 2011. Factors That Accelerate Dimethylamine Formation in Dark Muscle of Three Gadoid Species During Frozen Storage. *Fisheries Science* 77. 143–149.
- Monakhova Yulia B., Jendral A., Lachenmeier Dirk W. 2012. Exposure to Formaldehyde in Alcoholic Beverages Arh Hig Rada Toksikol. 63:227-237
- Murtini JT, Riyanto R, Priyanto N, Hermana I. 2014. Pembentukan formaldehid alami pada beberapa jenis ikan laut selama penyimpanan dalam es curai. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan*. 9(2):143-151
- Nailufar NN. 2016. Ditemukan Makanan Berformalin di Jakarta Selatan. <https://megapolitan.kompas.com/read/2016/03/16/>. Diunduh 16 Maret 2016.
- Noordiana N, Fatimah AB & Farhana YCB. 2011. Formaldehyde Content and Quality Characteristics of Selected Seafood from Wet Markets. *Int.Food Research J*. 18.

Formatted: Not Highlight

Commented [RJN18]: Perbaiki sistematis penulisan di literatur

Formatted: Not Highlight

Field Code Changed

Commented [RJN19]: Sebaiknya cari literatur dari publikasi ilmiah saja agar lebih akurat , karena tahun akses nya juga sudah lama 2012?

Field Code Changed

Norliana S., et al. 2009. The Health Risk of Formaldehyde to Human Beings. *Am. J. Pharm. & Toxicol.*,4(3): 98-106.

Commented [RJN20]: Lengkapi nama2 penulis lainnya

Nurjanah, Abdullah A, Kustiariyah. 2011. Pengetahuan dan Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan. IPB Press. Bogor.

Nurqaderianie SA, Metusalach, Fahrul. 2016. Tingkat Kesegaran Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) yang Dijual Eceran Keliling di Kota Makassar. *Jurnal IPTEKS PSP*, Vol.3 (6): 528 – 543.

Panai A. S., Sulistijowati IR., dan Faiza A. Dali. 2013. Penentuan Perbandingan Es-curah dan Ikan Nike (*Awaous melanocephalus*) Segar dalam Cool-box Berinsulasi terhadap Mutu Organoleptik dan Mikrobiologis selama Pemasaran. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Volume 1.2. 59-64.

Puspitasari, SAP. 2012. Pengawetan Suhu Rendah pada Ikan dan Daging. Skripsi. Ilmu Gizi Fakultas kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang. 27 pp

Riyadi P, Bambang AN, Agustini TW. 2007. Policy Analysis on Food Safety Fishery Products on The Northern Coasts of Central Java and Special District of Yogyakarta. *Jurnal Pasir Laut*, Vol.2, No.2: 30-39

Rinto, E., Arifah, S.B. Utama. 2009. Kajian Keamanan Pangan pada Ikan Sepat Asin Produksi Indralaya. *Jurnal Pembangunan Manusia*, 8 (2).

Sahliyah AR. 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

Siang, Ng. C. 1992. Determination of formaldehyde in fish meat using Nash's reagen. In: Miwa, K. and Ji, L.S. (eds). *Laboratory Manual on Analytical Methode and Procedures for Fish and Fish Products*, 2 nd edition. Bangkok, MFRD-SEAFDEC and JICA B.5.1-B.5.5

Susanti M., 2013. Mutu Ikan Tongkol (*Euthynnus Aaffinis C.*) di Kabupaten Gunung Kidul dan Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya. Yogyakarta. p. 10–25

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Winarno, F.G dan Surono. 2004. (GMP) *Cara Pengolahan Yang Baik dan Benar*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Wicaksono S, 2011. Aalisis formalin dalam ikan dan udang segar dengan pereaksi schryver yang dimodifikasi. Skripsi Fakltas Matematika dan Ilmu Pengetahuan lam. Universitas Indonesia

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.

[WHO] [World Health Organization](#) .1989. Environmental Health Criteria 89: Formaldehyde. Geneva: International Programme on Chemical Safety

Formatted: Not Highlight

Yasuhara A & Shibamoto T. 1995. Quantitative Analysis of Volatile Aldehydes Formed from Various Kinds of Fish During Heat Treatment. *J. of Agric. Food Chem.* Vol 43.1.

Zeitsev V, Kizevetter I, Lagunov L, Makarova T, Minder L, Podsevalov V. 1969. *Fish Curing and Processing*. Mir Publiser, Moscow.

Lampiran 1. Lokasi dan Jumlah sampel

No	Tahap Distribusi	Lokasi Sampling	Jumlah Sampel	Total Sampel
1	Pembongkaran di kapal	PPI Muara Angke	30	150
		PPI Kaliadem	30	
		PPI Cilincing	30	
		PPI Kalibaru	30	
		PPI Muara Kamal	30	
2	Pasar Grosir dan Pedagang Pengumpul	Pasar Muara Baru	30	150
		Pasar Muara Angke	30	
		Pengumpul Cilincing	30	
		Pengumpul Kalibaru	30	
		Pengumpul M.Kamal	30	
3	Restoran	RM. Ikan Bakar Putra Bone	3	9
		RM. Sinar M. Angke	3	
		RM. Sedap Malam	3	
4	Pasar swalayan	Carefour Keramat Jati	5	155
		Carefour Tamini Square	5	
		Carefour Cijantung	6	
		Giant Pondok Kopi	5	
		Superindo Arion Plaza	5	
		Lotte Mart Ciracas	6	
		Central Park Jak. Barat	6	
		Season city Jak. Barat	6	
		Hy. Puri D. Mogot	6	
		Giant Palmerah	6	
		Lotte Maruya Utara	6	
		Carefour Permata hijau	5	
		Carefour Casablanka	5	
		Carefour Lebak Bulus	5	
		Carefour ITC Kuningan	5	
		Hipermart Pej. Village	5	
		Giant Mall Cilandak	3	
		Giant Kalibata	3	
		Superindo Cilandak	3	
		Lotte Kuningan City	5	
		Carefour Cempaka Putih	5	
		Carefour Duta Merlin	5	
		Hypermart Thamrin City	5	
		Giant Menteng Huis	5	
		Superindo Pulomas	5	
		Lotte Mart Ratu Plaza	5	
		Carefour Mall Pluit	5	
Carefour Mol	4			
Hypermart Klp. Gading	5			
Superindo Sunter	3			
Superindo Sunter 2	3			
Lottemart B. Tera	4			
5	Pasar tradisional	Pasar Senen	24	335
		Pasar Cempaka Putih	21	
		Pasar Nangka Bungur	14	
		Pasar Karang Anyar	12	
		Pasar Grogol	27	
		Pasar Tomang	24	
		Pasar Keramat Jati	39	
		Pasar Jatinegara	20	

		Pasar Klender	30	
		Pasar Cipete	21	
		Pasar Pondok Labu	21	
		Pasar Minggu	30	
		Psr Sunter Podomoro	29	
		Pasar Koja Baru	23	
TOTAL SAMPEL				799

Quality and Safety Characteristics of Mackerel (*Rastrelliger Sp*) at Domestic Markets in Jakarta Province

Resmi Rumenta Siregar^{1*}, Sugeng Hari Wisudo², Tri Wiji Nurani², Sugeng Heri Suseno³,

¹Program Studi Teknologi Perikanan Laut, Sekolah Pascasarjana, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor; ²Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor; ³ Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor. Indonesia.

* *Korespondensi: resmi.siregar@gmail.com*

Abstract. *Mackerel (*Rastrelliger sp*) is one of small pelagic fish that plays an important role in contribute of animal protein for Jakarta community, so its quality and safety is one of the important priorities that need to be considered and maintained. This study analyzes the quality and safety of mackerel throughout the distribution chain for domestic consumption in Jakarta Province, starting from the fish landing, fish auction, wholesale markets, restaurants, supermarkets, and traditional markets. The research method used was field observations by taking mackerel samples at each distribution chain and testing at the laboratories. Quality characteristics were tested organoleptically and safety was tested with the parameters of formaldehyde content. The results showed that 100% of samples taken from fish landing and restaurant met the freshness standard accordance with organoleptic parameters, while at the wholesale market/merchant trader, supermarkets and at traditional markets was 95%, 77%, and 65% respectively. The results also showed that some samples of mackerel taken from distribution chain, contains formaldehyde hazardous materials (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 are 1.0-5.4 ppm, 2.5-6.6 ppm, and 0.2 - 13.4 ppm respectively*

Keywords: *domestic, formaldehyde, organoleptic, Quality, *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 dan dijaga. 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 (TPI), pasar grosir, restoran, pasar swalayan dan pasar tradisional. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi lapangan 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 kesegaran ikan dengan parameter organoleptik pada tahap pembongkaran dan restoran adalah sebesar 100%, pada pasar grosir/pedagang pengumpul sebesar 95%, pasar swalayan sebesar 77% dan pada pasar tradisional sebesar 65%. Masih ditemukan ikan kembung yang positif mengandung bahan berbahaya formalin yaitu 4 sampel pada pasar grosir, dengan konsentrasi 2,5 – 6,6 ppm, 6 sampel pada pasar swalayan, dengan konsentrasi 1,0 – 5,4 ppm, dan 57 sampel pada pasar tradisional dengan konsentrasi 0,2 – 13,4 ppm.

Kata kunci: domestik, formalin, organoleptik, mutu, *Rastrelliger sp*.

Review.

Umum

1. Bobot pekerjaan pada penelitian ini cukup besar, layak diapresiasi.
2. Masih terdapat beberapa typo dan ketidak seragaman warna tulisan.
3. Cek Kembali penulisan references pada badan tulisan

Khusus

1. Pendahuluan
Diceritakan dengan baik dan jelas.
2. Bahan dan metode
Mohon lengkapi dengan keterangan sebagai berikut:
 - a. Lokasi dan waktu penelitian
 - Maret – Mei itu pengerjaan keseluruhan? 799 smpel diambil dalam dalam berapa hari/minggu?
 - Berapa lama kisaran waktu untuk sample sampai pada laboratorium?
 - Apa ada perlakuan lain sebelum dianalisis? Sample yang menunggu disimpan dimana?
 - b. Analisis mutu organoleptic
 - Mohon dijelaskan secara detail bagaimana 6 orang mengevaluasi 799 smpel dalam waktu 3 bulan.
 - Jika score sheet tidak dilampirkan mohon dituliskan aspek apa saja yang menjadi penilaian pada *score sheet* tersebut.
 - *Score sheet* mengacu pada SNI2346:2011 atau SNI 279:2013 ?
 - Lalu yang disebut tidak memenuhi standar mempunyai nilai/score dibawah berapa?
 - c. Analisis kandungan formalin :
‘Sebanyak 10gram sampel ditimbang lalu ditambahkan 100ml aquades dalam labu ukur 250ml dan dihaluskan sampai homogen. Kemudian ditambahkan H₃PO₄ 85% sampai asam kemudian didestilasi’
Sampai pH berapa?
3. Hasil
 - a. Karakteristik.....
 - Standar mutun yang digunakan SNI 279:2013 tapi perhitungannya menggunakan SNI 2346:2011? Mengapa?
 - Apa yang telah ditampilkan pada tabel 1 dan 3, tidak perlu lg diulang dalam paragraph.
 - b.
4. Pembahasan
 - Paragraf 1
 - “Penambahan es selama pemasaran akan meningkatkan biaya operasional sehingga mengurangi keuntungan”.
Apakah harga ikan bermutu tinggi sama dengan harga ikan bermutu rendah di pasar tersebut?
 - Paragraf 2
 - “Sebanyak 5% sampel ikan yang tidak memenuhi persyaratan dari pasar grosir, pada umumnya disebabkan adanya cacat secara fisik pada ikan akibat proses pelelehan (*thawing*) yang dilakukan oleh pedagang”
Proses pembekuannya terjadi dimana? Apakah ikan ini berasal dari tempat TPI yang sama atau ikan beku dari daerah lain? Kalau dari daerah lain yang kemudian dikirim ke JKT mohon dijelaskan di metode.
 - “Proses pelelehan menyebabkan ikan mengalami kerusakan fisik”
Proses pelelehan seperti apa yang dapat menyebabkan kerusakan fisik?

- “Selain kurangnya penerapan rantai dingin, penurunan mutu ikan selama pemasaran di pasar tradisional juga disebabkan konstruksi, fasilitas dan kebersihan kios ikan yang kurang memadai dan tidak mendukung dalam mempertahankan mutu ikan selama pemasaran”
Contohnya?
- Paragraf 3
 - Pengulangan kalimat “Formalin merupakan salah satu dari 9 (sembilan) bahan kimia yang dilarang digunakan untuk makanan” – lihat sub bab kandungan formalin pada ikan kembung
- Paragraf 4
 - “Ikan kembung yang terdeteksi mengandung formaldehid pada penelitian ini pada umumnya masih memiliki nilai organoleptik yang masih dapat diterima oleh panelis”
Dengan *score* antara? Atau lebih besar dari?
- Paragraf 5
 - Lalu monitoring secara berkala apakah efektif menurut penulis? Apakah ada sanksi bagi penjual ikan berformalin?
- Paragraf 6
 - “Beberapa upaya pengolahan yang dilakukan sebelum mengkonsumsi makanan dapat menurunkan kandungan formalin antara lain proses perebusan (Angki *et al.*, 2014), proses fermentasi (Henny, 2012) dan penambahan bahan pengawet yang aman seperti protamin (Masrozak, 2010)”
Efektif hingga brapa %?

Proses Perbaikan sesuai saran Reviewer

Gmail | **tee.harisse@yahoo.com** | 7 dari 10

(tanpa subjek) | Kotak Masuk x

resmi.rumenta <resmi.siregar@gmail.com> kepada Teuku | 6 Agu 2020, 09:50

Yth Pak Teuku Haris Iqbal,

Selamat pagi pak Haris,

Mohon ijin konfirmasi, tanggal 4 Agustus lalu saya telah mengirimkan 3 nama reviewer sesuai dengan kualifikasi yang diinfokan oleh pak Haris.

Selanjutnya apakah saya yang melakukan konfirmasi dengan para Reviewer atau saya menunggu dari editor board pak?

Mohon info pak, terimakasih pak haris.

Regards

Resmi

Teuku Haris Iqbal <tee.harisse@yahoo.com> kepada saya | 6 Agu 2020, 11:45

Silahkan menunggu hingga proses review oleh para reviewer selesai. Hanya satu reviewer baru menyelesaikan review nya.

Setelah semua selesai, baru author memperbaiki artikel berdasarkan masukan/saran dari reviewer.

Editor akan mengingatkan author nantinya untuk segera memperbaiki artikel nya. Mohon agar selalu mengecek di sistem Jurnal Depik.

Terima kasih

On 6 Aug 2020, at 09:50, resmi.rumenta <resmi.siregar@gmail.com> wrote:

...

resmi.rumenta <resmi.siregar@gmail.com> kepada Teuku | 6 Agu 2020, 19:07

Baik Pak Haris

Terimakasih atas Informasinya

Regards

resmi.rumenta <resmi.siregar@gmail.com> kepada Teuku | 11 Agu 2020, 09:27

Yth Pak Teuku Haris Iqbal,

Barusan saya buka lagi DEPIK nya pak, sudah ada dari reviewer B dan C.

Sampai kemann di sistem jurnal hanya ada dari Reviewer A pak, sehingga perbaikan yang saya kirim baru dari Reviewer A.

Saya pikir akan dikirimkan satu persatu.

Saya akan segera perbaiki lagi sesuai apa yang ada pada rev B dan C.

Terimakasih sudah merespon pak, sehingga saya bisa memperbaiki kembali

Salam

Resmi

Left Sidebar (Top):











- Tulis
- Kotak Masuk: 5.282
- Berbintang
- Ditunda
- Penting
- Terkirim
- Draf
- Kategori
 - Sosial: 7.626
 - Update: 4.633
 - Forum: 324
 - Promosi: 1.750

Left Sidebar (Middle):

- Ditunda
- Penting
- Terkirim
- Draf
- Kategori
 - Sosial: 7.626
 - Update: 4.633
 - Forum: 324
 - Promosi: 1.750
- Selengkapnya
- Label
 - [imap]/Sent
 - Pribadi
 - Unwanted
 - Selengkapnya

Left Sidebar (Bottom):

- Berbintang
- Ditunda
- Penting
- Terkirim
- Draf
- Kategori
 - Sosial: 7.626
 - Update: 4.633
 - Forum: 324
 - Promosi: 1.750

-  **Kotak Masuk** 0.204
-  Berbintang
-  Ditunda
-  Penting
-  Terkirim
-  Draf
-  Kategori
-  **Sosial** 7.626
-  **Update** 4.633
-  **Forum** 324



resmi rumenta <resmi.siregar@gmail.com>
kepada Teuku ▾

20 Agu 2020, 22:11 ☆ ↶

Yth Pak Teuku Haris Iqbal,













Mohon ijin konfirmasi pak,

Tanggal 16 Agustus yang lalu saya telah mengirimkan (pada sistem jurnal) hasil perbaikan dari ketiga reviewer.

Selanjutnya saya menunggu instruksi dari pak haris.
Terimakasih pak

Salam

Resmi

-  **Kotak Masuk** 5.282
-  Berbintang
-  Ditunda
-  Penting
-  Terkirim
-  Draf
-  Kategori
-  **Sosial** 7.626
-  **Update** 4.633
-  **Forum** 324
-  **Promosi** 1.750
-  Selengkapnya
- Label** +



Teuku Haris Iqbal <tee.hariss@yahoo.com>
kepada saya ▾

21 Agu 2020, 00:01 ☆ ↶ ⋮

Benar sudah masuk,

Namun saya sebagai editor harus accept submission Artikel dan editing layout yang sebelum-sebelum nya dulu agar berurutan.

Nanti nya akan di accept artikel Bapak/Ibu. Hanya menunggu giliran karena harus dikerjakan satu-satu agar tidak terlewat

Terima kasih



resmi rumenta <resmi.siregar@gmail.com>
kepada Teuku ▾

21 Agu 2020, 04:49 ☆ ↶ ⋮

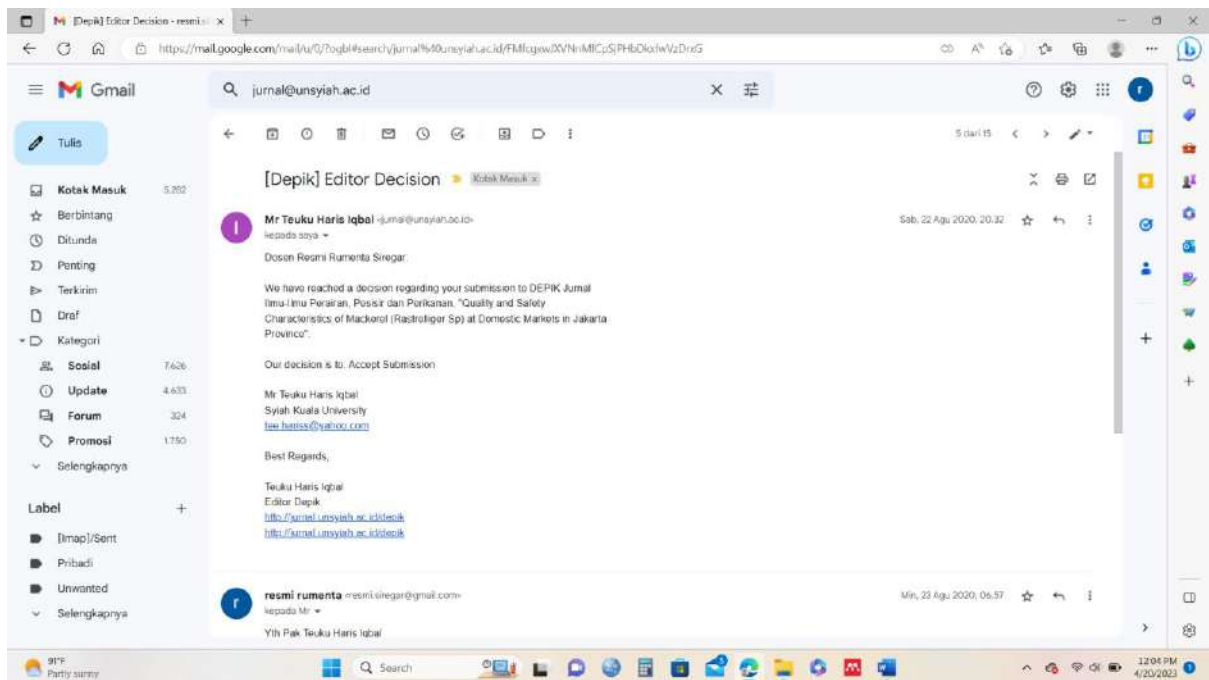
Yth Pak Teuku Haris Iqbal,

Baik pak Haris. Terimakasih banyak ya pak.

Salam

Resmi

Editor Decision to Accept Submission



Proofread dan Final Check

Kotak Masuk 5.280

Berbintang

Ditunda

Penting

Terakhir

Draf

Kategori

Sosial 7.626

Update 4.632

Forum 324

Promosi 1.750

Selengkapnya

Label +

[imap]/Sent

Pribadi

Unwanted

Selengkapnya

Teo Haris <teo.harisa@yahoo.com>
kepada saya

Sel, 25 Agu 2020, 14:16

Dear Author,

Artikel Bapak/Ibu yang berjudul "Karakteristik Mutu dan Keamanan Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) pada Pasar Domestik di DKI Jakarta" sudah diterima pada Jurnal Depik. Oleh karena itu, sebelum di publikasikan segera, mohon untuk melakukan final checking (proofread) terhadap artikel tersebut seperti :

1. Perubahan pada nama-nama authors, afiliasi dan koresponden email.
2. Kata-kata maupun kalimat-kalimat yang typo error.
3. Editor juga telah melakukan sedikit koreksian pada artikel author, namun perlu adanya perbaikan sedikit terutama pada bagian daftar pustaka (yellow highlighted) agar nama jurnal tidak disingkat.

Apabila tidak terdapat kesalahan lagi, maka final cheking (layout, format) akan dilakukan oleh para editorial Jurnal Depik.

File artikel dari author harap dikirimkan ke sistem maupun ke email editor

File artikel terlampir

Best Regards,
Editor Depik

resmi rumenta <resmi.rumanta@gmail.com>
kepada Teuku

Sel, 1 Sep 2020, 13:38

Yih Pak Teuku Haris Iqbal,


Mohon ijin mengirimkan file artikel hasil perbaikan terakhir dari saya pak.
Masih ada sedikit perubahan karena saya mencoba mengakomodir masukan dari pembimbing saya.
Saya juga sudah mengirimkan ke sistem jurnal pak.

Domikian dan terimakasih ya pak

Regards

Resmi

Satu lampiran - Dipindai dengan Gmail



Teuku Haris Iqbal <teo.harisa@yahoo.com>
kepada saya

Sel, 1 Sep 2020, 16:56

Dear author,
Sudah kami terima naskah hasil perbaikannya.

Kami akan proses sebagaimana mestinya.

Best regards,
Editor Depik

> On 1 Sep 2020, at 13:38, resmi.rumanta <resmi.rumanta@gmail.com> wrote:
>
>
>
> <<Final Proofread DEPIK journal Resmi Rumanta Srogar.docx>>

resmi rumenta <resmi.rumanta@gmail.com>
kepada Teuku

Sel, 1 Sep 2020, 21:50

Yih Pak Teuku Haris Iqbal,

Terimakasih ya pak

Salam

Resmi

Jurna terbit



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 (Adisasmata 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

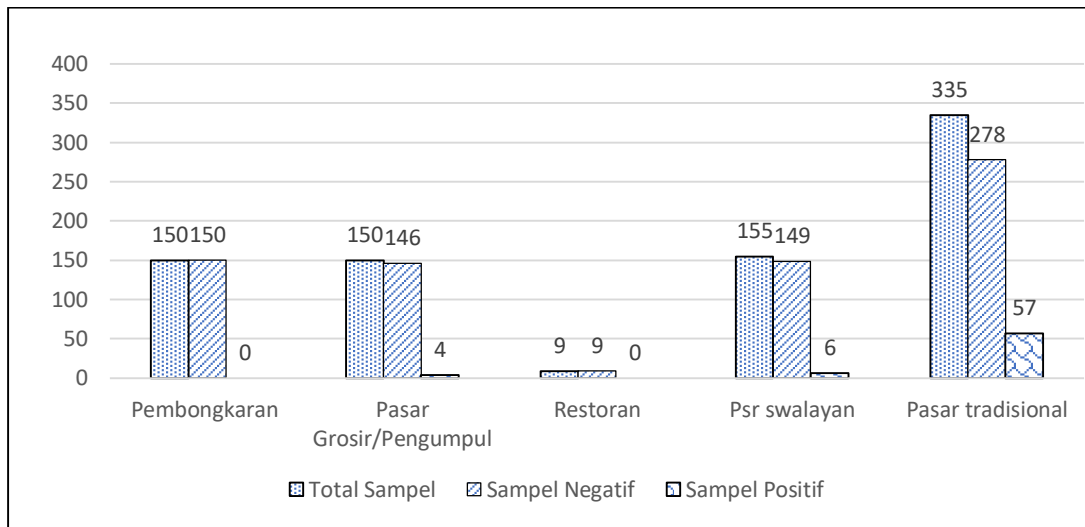
Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada tahap pembongkaran di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI), penjualan di pasar grosir dan pedagang pengumpul dan penampungan di restoran, semua sampel (100%) memenuhi standar mutu organoleptik ikan segar yaitu minimal 7 (BSN, 2013). Secara umum sampel ikan kembung 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 glyoxil 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 nikel (*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 (*Portunus 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.