

Bukti Korespondensi syarat khusus

Judul Artikel: Penerapan Teknik Penanganan yang Berbeda terhadap Kualitas Ikan Segar sebagai Bahan Baku Pembuatan Ikan Pindang,

Penulis: Pandit I Gde Suranaya,

Nama Jurnal: Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada,

Volume Jurnal: Vol 19, No 2 (2017),

Nomor Jurnal: 2, T

ahun Terbit Jurnal: 2017,


Halaman: 89-96,


ISSN: 08536384,

Penerbit: Universitas Gajah Mada.

History Email

29 Agustus 2017

Pemberitahuan Jurnal Perikanan UGM  Yahoo/Inbox 

 **Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian** <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id> Tue, Aug 29, 2017 at 2:15 PM 
To: suranaya_pandit@yahoo.com

Selamat siang Bapak Pandit I Gde Suranaya

Naskah Anda telah masuk di sistem Jurnal Perikanan UGM, akan tetapi tidak dapat kami buka dikarenakan menggunakan format ms excell. Mohon untuk mengupload ulang naskah Anda ke sistem Jurnal Perikanan UGM dengan format ms word supaya dapat kami proses lebih lanjut. Terima kasih.

Salam,
Redaksi Jurnal Perikanan UGM

 **Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian** <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id> Wed, Aug 30, 2017 at 12:24 PM 
To: suranaya_pandit@yahoo.com

Terimakasih, naskah Bapak telah kami terima. Mohon maaf atas ketidaknyamanannya dengan sistem.

2017-08-29 20:15 GMT+07:00 suranaya pandit <suranaya_pandit@yahoo.com> 

> Show original message



[Reply](#), [Reply All](#) or [Forward](#)

12 September 2017

Re: Tidak bisa login 2 Yahoo/Inbox ☆

Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id>
To: suranaya_pandit Tue, Sep 12, 2017 at 3:33 PM ☆

Selamat siang Bapak, apabila Bapak hendak mengupload naskah ke akun Bapak, kami dapat bantu uploadkan melalui sistem, tetapi kami tidak dapat memulihkan akun karena tidak mengetahui passwordnya, Pak. terima kasih

2017-09-12 13:06 GMT+07:00 suranaya pandit <suranaya_pandit@yahoo.com>:
> Show original message

Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id>
To: suranaya_pandit@yahoo.com Thu, Sep 14, 2017 at 11:30 AM ☆

Membuat akun baru boleh Bapak dengan mengupload naskah yang terakhir, apabila ada perbaikan akan saya upload juga melalui akun bapak yang terbaru, dan akan saya informasikan melalui WA Pak. terima kasih

2017-09-13 6:19 GMT+07:00 suranaya pandit <suranaya_pandit@yahoo.com>:
> Show original message

[Reply](#), [Reply All](#) or [Forward](#)

31 Oktober 2017

Re: Kelanjutan naskah Yahoo/Inbox ☆

Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id>
To: suranaya_pandit@yahoo.com Tue, Oct 31, 2017 at 11:09 AM ☆

Selamat Pagi, Bapak.
Naskah Bapak hingga saat ini masih dalam proses review oleh Tim Riviewer.
Sesegera mungkin akan kami infokan untuk perkembangan lebih lanjut.

Terima kasih banyak Bapak
Salam Jurnal Perikanan UGM

> Show original message

23 november 2017

Pemberitahuan Perbaikan Naskah Akan Terbit Dalam Jurnal Perikanan UGM 2 Yahoo/Inbox ☆

Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id>
To: suranaya pandit Thu, Nov 9, 2017 at 10:40 AM ☆

Selamat pagi Bapak/Ibu yang kami hormati
Salam Jurnal Perikanan UGM
Dengan ini kami lampirkan Naskah Bapak/Ibu yang telah diriview oleh Tim Riviewer Jurnal Perikanan UGM. Bapak/Ibu yang kami banggakan, apabila naskah tsb sudah diperbaiki dan ada kendala untuk login pada sistem OJS, maka naskahnya bisa dikirimkan via email.


suranaya_5doc
274kB

← ↶ ↷ → ⋮

Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id>
To: suranaya pandit Thu, Nov 23, 2017 at 9:37 AM ☆

Selamat Pai Bapak/Ibu yang kami hormati. Naskah perbaikan sudah kami terima dan akan segera kami proses pada tahap selanjutnya. Terima kasih banyak atas revisinya.
Salam Jurnal Perikanan UGM

2017-11-22 12:37 GMT+07:00 suranaya pandit <suranaya_pandit@yahoo.com>
> Show original message

29 November 2017


Pemberitahuan Perbaikan Naskah Yahoo/Inbox ☆

Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id>
To: suranaya pandit Wed, Nov 23, 2017 at 1:34 PM ☆

Selamat Siang Bapak
Berikut ini kami lampirkan Naskah yang telah diriview (Round 2) oleh Tim Riviewer Perikanan UGM
Naskah yang telah diperbaiki bisa dikirimkan kembali via email jika mengalami gangguan untuk login ojs.

Terima kasih atas kerja sama yang baik

Salam Jurnal Perikanan UGM.


Suranaya_... .docx
99.6kB

25 Januari 2018


Pemberitahuan Perbaikan Naskah Yahoo/Inbox ☆

Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id>
To: suranaya pandit Thu, Jan 25, 2018 at 11:53 AM ☆

Selamat Pagi Bapak Pandit, berikut ini kami lampirkan naskah Bapak yang telah diriview (3) Oleh Tim Riviewer Jurnal Perikanan UGM.
Format dan isi konten adalah hasil perbaikan dan masukan dari riviewer. Beberapa catatan juga sudah disisipi oleh riviewer guna memperlancar proses revisi dari Author.

Sekian, diucapkan terima kasih atas kerja sama yang baik.

Salam Jurnal Perikanan UGM<div id="DAB4FAD8-2DD7-40BB-A1B8-4E2AA1F9DF2">
<table style="border-top: 1px solid #D3D4DE;"><tr><td style="width: 55px; padding-top: 13px;"></td><td style="width: 470px; padding-top: 12px; color: #41424e; font-size: 13px; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; line-height: 18px;">Virus-free. www.avast.com</td></tr></table></div>



Suranaya_... .docx
108.3kB

15 Maret 2018

• Pemberitahuan Perbaikan Naskah (3) Yahoo/Inbox ☆

Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id>
To: suranaya pandit Thu, Mar 15, 2018 at 10:33 AM ☆

Selamat Pagi Bapak Pandit, berikut ini kami lampirkan naskah Bapak yang telah diriview (3) Oleh Tim Riviewer Jurnal Perikanan UGM. Format dan isi konten adalah hasil perbaikan dan masukan dari riviewer. Beberapa catatan juga sudah disisipi oleh riviewer guna memperlancar proses revisi dari Author.<div id="DAB4FAD8-2DD7-40BB-A1B8-4E2AA1F9FDF2">
<table style="border-top: 1px solid #D3D4DE;"><tr><td style="width: 55px; padding-top: 13px;"></td><td style="width: 470px; padding-top: 12px; color: #41424e; font-size: 13px; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; line-height: 18px;">Virus-free. www.avast.com</td></tr></table></div>


 Suranaya_... .docx
108.3kB


6 April 2018

• Hasil Riview Artikel Yahoo/Inbox ★

Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id>
To: suranaya pandit Fri, Apr 6, 2018 at 10:39 AM ★

<div id="DAB4FAD8-2DD7-40BB-A1B8-4E2AA1F9FDF2">
<table style="border-top: 1px solid #D3D4DE;"><tr><td style="width: 55px; padding-top: 13px;"></td><td style="width: 470px; padding-top: 12px; color: #41424e; font-size: 13px; font-family: Arial, Helvetica, sans-serif; line-height: 18px;">Virus-free. www.avast.com</td></tr></table></div>

 Suranaya_... .docx
55.6kB







11 Mei 2018


• Pemberitahuan [enerbitan Jurnal Universitas Gadjah Mada] Yahoo/Inbox ☆

Jurnal Perikanan Fakultas Pertanian <jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id>
To: suranaya pandit Fri, May 11, 2018 at 10:43 AM ☆

Assalamualaikum wr.wb. Bapak/ibu yang kami hormati dengan ini kami informasikan bahawa artikel Bapak/ibu akan kami muat dalam sistem online Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada Volume 20 Edisi 2 Tahun 2017. Terlampir dokumen untuk proses korespondensi. Salam dan Terima kasih atas kerja sama yang baik.

[Download all attachments as a zip file](#)

 81-91 Surana...pdf 1.1MB	 P-01 Surat P...pdf 327.6kB	 P-03 Tagiha...docx 128.2kB	 P-03 Tagihan...pdf 134.7kB
---	---	---	---





Yogyakarta, 11 Mei 2018

Hal : Penerbitan Jurnal

Kepada Yth.

Yth. Bapak I Gde Suranaya Pandit

Faculty of Agriculture, Departemant of Fisheries and Marine, Warmadewa University

Dengan hormat,

Bersama ini kami informasikan bahwa artikel Bapak yang berjudul:

**PENERAPAN TEKNIK PENANGANAN YANG BERBEDA TERHADAP KUALITAS IKAN SEGAR
SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN IKAN *PINDANG***

**APPLICATION OF DIFFERENT FRESH FISH HANDLING TECHNIQUE ON THE QUALITY OF RAW
INGREDIENTS OF PINDANG PRODUCTION**

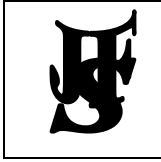
akan dimuat dalam sistem online Jurnal Perikanan UGM **Volume XIX Nomor 2 Edisi Juli 2017**: 81-91 (11 halaman). Sesuai dengan ketentuan bahwa pengarang dibebani biaya cetak sebesar Rp. 30.000,00 per halaman, maka kami informasikan bahwa biaya cetak artikel tersebut sebesar Rp. 330.000,00. Biaya dapat dikirim melalui rekening Bank Mandiri KCP UGM Yogyakarta dengan No. Rekening 137-00-1046364-0 atas nama Siti Ari Budhiyanti. Bukti pembayaran mohon dapat difax kepada Redaksi Jurnal Perikanan melalui nomor (0274) 551218 dan dikirim via email (bentuk scan) ke alamat e-mail jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id.

Terima kasih atas partisipasi Bapak dalam Jurnal ini. Kami tunggu kiriman artikel-artikel yang lain. Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan banyak terima kasih.

Hormat kami,



Redaksi Jurnal Perikanan
Departemen Perikanan Fakultas Pertanian
Universitas Gadjah Mada



JURNAL PERIKANAN UGM

Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada

Jl. Flora, Bulaksumur Yogyakarta 55281

Telepon: (0274) 551218, Fax: (0274) 551218, E-mail: jurnalperikanan.faperta@ugm.ac.id

Web: <http://journal.ugm.ac.id/index.php/jfs/index>

Yogyakarta, 11 Mei 2018

Kepada:

Yth. Bapak I Gde Suranaya Pandit

Faculty of Agriculture, Departemant of Fisheries and Marine, Warmadewa University

Dengan hormat,

Bersama ini kami kirimkan *proof print* artikel Bapak yang berjudul

**PENERAPAN TEKNIK PENANGANAN YANG BERBEDA TERHADAP KUALITAS IKAN
SEGAR SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN IKAN PINDANG**

**APPLICATION OF DIFFERENT FRESH FISH HANDLING TECHNIQUE ON THE QUALITY
OF RAW INGREDIENTS OF PINDANG PRODUCTION**

Yang akan diterbitkan dalam Jurnal Perikanan UGM **Volume XIX Nomor 2 Edisi Juli 2017**. *Proof Print* tersebut kami kirim sebagai attachment file dalam PDF format. Sehubungan dengan *proof print* tersebut, kami mohon Bapak melakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Membaca seluruh naskah dengan seksama dan mengoreksi apabila terjadi kekeliruan
2. Koreksi tidak dapat dilakukan langsung oleh penulis, sehingga perbaikan dapat dikirimkan melalui email. Koreksi harus menyebutkan secara jelas nomor halaman, nomor kolom, dan nomor baris satu persatu.
3. Apabila Ibu setuju artikel tersebut untuk diterbitkan pada Jurnal Perikanan **Volume XIX Nomor 2 Edisi Juli 2017**, mohon menandatangani **Formulir Pernyataan Persetujuan Penerbitan Artikel** di Jurnal Perikanan UGM dan **Surat Pernyataan Keaslian Naskah** yang terlampir dan mengirimkan kembali formulir tersebut ke alamat redaksi Jurnal atau melalui fax dan email.

Sekian, balasan dari Bapak kami tunggu.

Atas kerjasamanya kami mengucapkan banyak terimakasih

Hormat kami,
Editor in chief



Indah Istiqomah

PENERAPAN TEKNIK PENANGANAN YANG BERBEDA TERHADAP KUALITAS IKAN SEGAR SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN IKAN *PINDANG*

APPLICATION OF DIFFERENT FRESH FISH HANDLING TECHNIQUES ON THE QUALITY OF RAW INGREDIENTS OF *PINDANG* PRODUCTION

I Gde Suranaya Pandit

Faculty of Agriculture, Departement of Fisheries and Marine, Warmadewa University.

Jl. Terompong No. 24 Denpasar 80222, Indonesia

Author for correspondence, e-mail : suranaya_pandit@yahoo.com

Abstrak

Keracunan histamine dapat terjadi setelah mengkonsumsi ikan *pindang* yang mengalami pembusukan. Masyarakat (nelayan) melakukan teknik penanganan yang berbeda-beda pada bahan baku *pindang* untuk memperlambat proses tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai teknik penanganan ikan terhadap kualitas tongkol yang digunakan sebagai bahan baku ikan *pindang*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktor tunggal. Perlakuan yang digunakan berupa berbagai metode penanganan ikan oleh nelayan Desa Kusamba, yaitu: didiamkan pada suhu kamar (A), penambahan 1 kilogram es untuk 4 kilogram ikan (1:4) (B), penambahan 10% garam (C), serta penggabungan 50% teknik B dan 50% teknik C yaitu kombinasi es dan ikan (1:8) ditambah 5% garam (D). Hasil analisis keragaman menunjukkan metode penanganan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas ikan. Penambahan hancuran es (teknik B) menunjukkan mutu ikan yang terbaik di antara teknik penanganan lainnya dengan mutu kimia yaitu kadar histamin 11,30 mgN%, kadar air 74,53 %, kadar garam 0,32 % dan kadar TVB 20,90 mgN%, mutu mikrobiologi yaitu jumlah bakteri 13×10^1 koloni/g, jumlah coliform negatif, dan mutu organoleptik yaitu kenampakan 8,0; mata 7,7; bau 7,8; dan tekstur 7,8.

Kata kunci: Kualitas bahan baku ikan, *pindang*, teknik penanganan ikan segar

Abstract

Histamine toxicity can be occurred after consuming decomposing fish (*pindang*). The community (fishermen) perform different handling techniques on raw materials of *pindang* to slow down the decomposition process. This research is aimed to know the influence of various techniques of handling fish on the quality of raw materials of *pindang*. This research used completely randomized design with single factor. This study compared various methods of fish handling commonly used by community (fisherman in Kusamba village) to maintain the quality of raw materials of *pindang*, such as: kept on room temperature (technique A), add 1 kilogram crushed ice for 4 kilogram fishes (technique B), add 10% salt (technique C), and combination of technique B and C (ice and fish combination 1:8 plus 5% salt as technique D). Diversity analysis show a significant influence of different techniques of fish handling on the quality of raw material of *pindang* (p value < 0.05). Addition of crushed ice show the best quality result among fish handling technique with histamine levels 11.30 mgN%, moisture content 74.53%, TVB 20.19 mgN%, salt 0.32%, bacteria 13×10^1 colonies / g, and negative coliform. Organoleptic assessment for B techniques also show the best result with visibility score 8.0 (bright, strong, and thin scale), eye 7.7 (convex, slightly foggy cornea, slightly faint pupil), odor 7.8 (soft odor), and texture 7.8 (elastic).

Keywords: Raw material quality, *pindang*, fresh fish handling techniques

Pendahuluan

Salah satu ikan yang banyak dikonsumsi masyarakat adalah ikan

tongkol yang tergolong famili scombroidae. Ikan tongkol jika dibiarkan pada suhu kamar, maka segera akan terjadi proses penurunan

mutu, menjadi tidak segar lagi dan jika dikonsumsi akan menimbulkan keracunan. Salah satu jenis keracunan yang sering diasosiasikan dengan konsumsi tongkol adalah keracunan histamin atau sering disebut dengan *scombroid fish poisoning* karena ikan jenis ini mengandung asam amino histidin yang tinggi. Asam amino histidin akan dikonversi menjadi histamin oleh enzim histidin dekarboksilase yang dikeluarkan oleh bakteri kontaminan, seperti *Enterobacteriaceae aerogenes*, *Proteus morgani*, *Clostridium pefringens* dan *Lactobacillus buchneri*. Bakteri pembentuk histamin banyak terdapat pada anggota tubuh manusia yang tidak higienis, kotoran/tinja, isi perut ikan serta peralatan yang tidak bersih (Fatuni *et al.*, 2014).

Berdasarkan pengamatan (survei lapangan) di Desa Seraya Kabupaten Karangasem Propinsi Bali, ada beberapa teknik penanganan ikan segar yang dilakukan oleh nelayan setempat untuk menjaga mutu bahan baku pindang selama penyimpanan dan transportasi, yaitu dengan penambahan hancuran es dan penambahan garam rakyat (Pandit *et al.*, 2008). Penelitian terkait efek teknik penanganan ikan segar yang berbeda-beda di masyarakat hingga saat ini masih jarang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan efek dari berbagai teknik penanganan ikan tongkol segar (bahan baku pembuatan pindang) terhadap mutu kimiawi, mikrobiologis, dan organoleptik.

Metode Penelitian

Bahan baku dan perlakuan penanganan

Bahan yang digunakan adalah ikan tongkol (*Auxis thazard*) segar dengan panjang total rata-rata 25 cm dan berat rata-rata 200 g yang ditangkap oleh nelayan di Desa Seraya Kecamatan Abang Kabupaten Karangasem Bali pada waktu yang sama, dengan alat penangkapan tonda. Air PAM milik PDAM dan hancuran es dari pabrik es dan garam rakyat. Ikan yang terluka

atau cacat dieksklusi dari penelitian ini. Kemudian ikan didistribusikan ke dalam empat kelompok perlakuan berdasarkan teknik-teknik penanganan ikan yang dilakukan oleh masyarakat dengan total 100 ikan untuk setiap kelompok perlakuan.

Teknik penanganan tersebut adalah sebagai berikut: disimpan dalam suhu kamar (teknik A), penambahan hancuran es dengan perbandingan es dan ikan sebesar 1:4 (hingga mencapai suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$) pada kondisi tertutup secara berselang-seling (teknik B), penambahan garam rakyat 10 % dari berat ikan dengan cara dibalur (teknik C), kombinasi 50% teknik B dan 50% teknik C yaitu kombinasi es dan ikan (1:8) ditambah 5% garam rakyat (teknik D). Semua perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali. Pada penelitian ini tidak dilakukan pengamatan pada kontrol atau ikan segar yang tidak mendapat perlakuan. Namun semua ikan yang dipakai dalam penelitian ini dipastikan ikan segar yang baru ditangkap di perairan.

Penyimpanan dilakukan pada kotak sterofoam yang telah disiapkan. Selama penyimpanan dan selama transportasi kondisi suhu terus dipantau agar tetap stabil sesuai perlakuan. Transportasi dilakukan selama 3 jam dari lokasi penangkapan ikan yang terletak di Desa Seraya Kabupaten Karangasem ke lokasi pelelangan ikan yaitu Desa Kusamba Kabupaten Klungkung. Pengamatan penelitian dilakukan pada hari ke 1, sesampainya di lokasi pengolahan ikan pindang yang juga berlokasi di Desa Kusamba Kabupaten Klungkung.

Pengamatan dilakukan terhadap mutu mikrobiologis, kimiawi dan organoleptik di laboratorium pembinaan dan pengujian mutu hasil perikanan Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Bali, yang memerlukan waktu transportasi kurang lebih 90 menit dari Desa Kusamba Kabupaten Klungkung. Semua bahan penelitian yakni ikan dikemas dalam kotak sterofoam dan plastik polyethylene dan diselimuti dengan es untuk menjaga mutu.

Pengujian mutu mikrobiologis

Uji mikrobiologis meliputi analisis jumlah bakteri dan analisis jumlah Coliform. Analisis total bakteri dideteksi dengan metode *plate count* (Anonim, 1994). Uji kualitatif coliform secara lengkap meliputi uji penduga dan uji penguat (Anonim, 1994). Uji kuantitatif Coliform ditentukan dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada permukaan media selektif EMBA (Fardiaz, 1989).

Pengujian mutu kimiawi

Uji kimiawi meliputi analisis histamin, analisis kadar air, analisis *total volatile bases* dan analisis kadar garam. Pengujian histamin dilakukan dengan alat Microstrip Reader type P300 Series (HISTAQUANT TEST) yang sudah direkomendasi oleh FDA tanggal 24 Nopember 2004 (Biomedix, 2003). Pengukuran analisis kadar air dilakukan dengan metode oven yaitu penguapan air dalam bahan dengan cara pemanasan pada suhu 105°C yang selanjutnya dilakukan penimbangan bahan sampai mencapai berat konstan yang berarti semua air sudah menguap (Anonim, 1994). Analisis total volatil bases adalah untuk menentukan kemunduran mutu ikan segar, di mana senyawa-senyawa yang bersifat volatil bases seperti amonia, mono, di, trimetilamin dan lain-lain yang terdapat dalam ekstrak daging ikan yang bersifat basa akan diuapkan pada suhu 35°C selama 2 jam atau semalam pada suhu kamar. Senyawa-senyawa tersebut akan terikat oleh asam boraks dan dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N (Anonim, 1994).

Pengujian mutu organoleptik

Pengujian mutu organoleptik ikan tongkol meliputi kenampakan, mata, tekstur dan bau dengan menggunakan panel penilai terbatas atau panel semi ahli (*small expert panel*) sebanyak 3 orang panelis yang sudah memiliki pengalaman dan kepekaan yang tinggi di bidangnya dengan menggunakan prosedur penilaian ikan segar sesuai dengan SNI 01-2345-1991 (Anonim, 1994 ; Anonim, 2002). Semua proses

pengujian dilakukan di Laboratorium Pembinaan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Bali.

Rancangan penelitian dan analisis data

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan faktor tunggal berupa perlakuan penanganan ikan. Data yang diperoleh dari hasil penelitian selanjutnya diolah dengan *statistical product and service solution* (SPSS) 11.05 for windows (Pratista, 2002), sebagai berikut: uji normalitas dan homogenitas dengan Kolmogorov-Smirnov Test untuk melihat distribusi data setiap variabel, untuk melihat pengaruh perlakuan maka dilakukan uji Anova faktorial, apabila terdapat perbedaan diantara perlakuan pada uji Anova, maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT (beda nyata terkecil) untuk melihat pengaruh antar unit perlakuan, derajat kemaknaan ditetapkan $\alpha = 0,05$.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Teknik Penanganan Ikan Segar terhadap Mutu Mikrobiologis Ikan Tongkol

Aplikasi teknik penanganan ikan tongkol segar yang berbeda ditinjau dari mutu mikrobiologis meliputi jumlah bakteri dan jumlah *Coliform*. Teknik penanganan ikan segar mempengaruhi mutu mikrobiologis ikan tongkol pada penelitian ini. Terdapat perbedaan jumlah bakteri pada ikan yang diberi perlakuan penanganan yang berbeda selama transportasi selama 3 jam transportasi menuju tempat pelelangan ikan di Desa Kusamba Klungkung, sedangkan jumlah coliform adalah negatif untuk semua sampel.

Jumlah Bakteri

Rata-rata jumlah bakteri pada ikan tongkol segar yang diberi berbagai perlakuan teknik penanganan ikan selama transportasi 3 jam mengalami perbedaan. Jumlah koloni tertinggi terdapat pada teknik A (didiamkan pada suhu ruang), diikuti teknik C (penambahan garam rakyat), teknik D

(kombinasi teknik B dan C), dan yang terendah adalah teknik B (penambahan

hancuran es) (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah bakteri (koloni/g) dan *Total Coliformn* pada ikan tongkol segar yang diberi berbagai teknik penanganan.

Perlakuan Teknik Penanganan Ikan Tongkol Segar	Total bakteri (koloni/g)	Total <i>coliform</i> (koloni/g)
A. Suhu Kamar	163x10 ³	Negatif
B. Penambahan hancuran es (1:4)	13x10 ¹	Negatif
C. Penambahan Garam Rakyat (10 % bb)	15x10 ²	Negatif
D. kombinasi 50% teknik B dan 50% teknik C	24x10 ¹	Negatif

Jumlah koloni bakteri sangat menentukan mutu kimiawi ikan tongkol segar yang berkaitan dengan hasil metabolisme bakteri, seperti histamin dan TVB. Begitu juga terhadap mutu organoleptik seperti kenampakan, mata, bau dan tekstur. Penggunaan suhu rendah 0-20°C pada proses pengawetan, dapat memperlambat pertumbuhan bakteri, bahkan ada beberapa bakteri mengalami kematian dan beberapa lagi tetap tumbuh lambat dengan membentuk spora. Selanjutnya penggunaan suhu rendah mengakibatkan penurunan proses kimia dan bakteri yang berhubungan dengan kerusakan atau pembusukan, namun penggunaan suhu rendah tidak dapat digunakan untuk membunuh semua bakteri (Pandit *et al.*, 2002).

Jumlah Coliform

Coliform merupakan bakteri heterogen yang tergolong dalam famili Enterobacteriaceae. Berdasarkan hasil analisa kualitatif *Coliform* tidak ditemukan gelembung pada tabung Durham. Untuk itu ikan tongkol segar yang dihasilkan oleh nelayan dari hasil tangkapan di perairan Desa Seraya Kecamatan Karangasem Kabupaten Karangasem tidak tercemar, terbebas dari kotoran, sehingga tidak terindikasinya *coliform*. Suhu pertumbuhan optimal untuk bakteri *Coliform* adalah 37°C (Lay & Hastowo, 2000), namun ternyata *coliform* tidak ditemukan pada semua sampel dengan berbagai teknik penanganan ikan segar pada penelitian ini. SNI (Anonim, 1994) menyatakan batas keamanan ikan segar dari cemaran bakteri *Coliform*

adalah 1x10⁴ koloni/g. Kelompok *Coliform* merupakan bakteri heterogen, berbentuk batang, gram negatif dan bersifat anaerobik fakultatif, atau aerobik, memfermentasi laktosa, membentuk asam dan gas dalam waktu 24 jam pada temperatur 37°C. Kelompok ini tergolong famili Enterobacteriaceae seperti *Escherichia*, *Edwardsiella*, *Citrobacter*, *Salmonella*, *Shigella*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Yersinia* dan *Erwinia*.

Pengaruh Teknik Penanganan Ikan Segar terhadap Mutu Kimiawi Ikan Tongkol

Teknik penanganan ikan segar berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap mutu kimiawi ikan tongkol yang meliputi kadar histamin, kadar air, *total volatile bases* (TVB) dan kadar garam. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan terhadap kadar histamin, kadar air, kadar garam maupun kadar TVB ikan tongkol segar (Tabel 2).

Kadar Histamin

Rata-rata kadar histamin ikan tongkol segar yang diberi perlakuan berbagai teknik penanganan (teknik A, B, C, dan D) selama transportasi 3 jam belum melewati batas aman kadar histamin yang layak untuk dikonsumsi yaitu sebesar 50 mgN%. Peningkatan kadar histamin ini disebabkan oleh kesesuaian lingkungan tumbuh dari bakteri pembentuk histamin. Pertumbuhan bakteri pembentuk histamin pada ikan tuna dan ikan tongkol sangat pesat pada temperatur

30°C dalam waktu penyimpanan 24 jam dengan kandungan histamin telah mencapai 56,62 mg/100 g dan 78,76 mg/100 g (Patange *et al.*, 2005). Sasaki (2001) melaporkan kadar histamin pada ikan tuna (*katsuwonus pelamis*), ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dan ikan sardine (*Sardinella gibbosa*) yang telah mengalami perebusan awal

kemudian disimpan pada temperatur 30°C selama 6 jam diperoleh kadar histamin berturut-turut sebesar 17, 14 dan 8 mg/100 g. Kandungan tersebut masih dikategorikan aman dan dapat digunakan sebagai bahan baku produk ikan kaleng sesuai dengan standar FDA, yaitu di bawah 50 mg/100 g.

Tabel 2. Pengaruh berbagai teknik penanganan terhadap mutu kimiawi ikan tongkol segar.

Perlakuan Aplikasi Teknik Penanganan Ikan tongkol Segar	Histamin (mgN%)	Air (%)	Garam (%)	TVB (mgN%)
A. Suhu kamar	47,78±4,15 ^a	71,11±1,1 ^c	0,45±0,03 ^c	174,90±7,3 ^a
B. Penambahan hancuran es (1:4)	11,3±2,95 ^d	74,53±1,3 ^a	0,32±0,04 ^d	20,19±1,83 ^d
C. Penambahan garam rakyat (10 % bb)	31,0±5,4 ^b	68,45±1,1 ^d	1,87±0,1 ^a	117,4±6,65 ^b
D. Kombinasi 50% teknik B dan 50% teknik C	21,45±2,3 ^c	72,99±0,48 ^b	1,25±0,05 ^b	88,07±5,45 ^c

Keterangan: Uji Duncan, huruf yg berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna (nilai p <0,05).

Teknik B, dengan penambahan hancuran es (1:4) yang menghasilkan suhu penyimpanan ± 18°C, mampu menghambat pembentukan histamin. Hal ini disebabkan sebagian besar bakteri pembentuk histamin tidak mampu untuk melakukan metabolisme dengan sempurna pada suhu rendah, namun beberapa bakteri masih mampu melakukan aktivitas minimal dengan suhu rendah. Setelah transportasi 3 jam ikan tongkol dinyatakan masih layak untuk dikonsumsi dengan kadar histamin < 50 mg/100 g. Berdasarkan hasil penelitian Silva *et al.* (2002), beberapa bakteri pembentuk histamin dilaporkan tetap dapat beraktifitas pada suhu rendah. Kadar histamin ikan salmon yang disimpan pada suhu 5°C selama 1 minggu terdeteksi sebesar 21,34±2,19 mg/100 g, kemudian meningkat menjadi 341,8±1,88 mg/100 g setelah 25 hari penyimpanan. Beberapa bakteri pembentuk histamin yang teridentifikasi pada ikan salmon tersebut, yaitu *Aeromonas* spp., *Streptococcus liquefaciens*, *S. marcescens*, *Pseudomonas* spp., *P. fluorencensis/putida*, *Acinetobacter* spp. dan beberapa tidak teridentifikasi. Beberapa bakteri lain seperti

Morganella morganii, *Klebsiella oxytoca*, *Staphylococcus hominis* dan *Enterococcus* juga dilaporkan aktif memproduksi histamin pada loin tuna yang disimpan pada temperatur rendah (Chamberlain, 2001).

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan penting yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Berdasarkan suhu pertumbuhan, bakteri dapat digolongkan menjadi 3 golongan yaitu: 1) termofilik yaitu suhu pertumbuhan bakteri berkisar 55°C sampai 75°C dengan pertumbuhan optimal pada suhu 65°C; 2) mesofilik yaitu suhu pertumbuhan bakteri pada minimal 15°C dan maksimal 55°C dengan pertumbuhan optimal pada suhu 25°C sampai 37°C; dan 3) psikrofilik adalah daerah pertumbuhan bakteri antara 0°C sampai 20°C (Guizani *et al.*, 2005). Sebagian bakteri penghasil histamine tergolong ke dalam mesofil. Suhu yang dihasilkan dari teknik A (didiamkan pada suhu ruang) berkisar ±30°C, teknik B (penambahan hancuran es) menghasilkan suhu ±18°C, sedangkan teknik C (penambahan garam rakyat) dan teknik D (kombinasi teknik B dan teknik C) menghasilkan suhu ± 20°C. Dari

keempat perlakuan tersebut, teknik B, C, dan D mampu menjaga suhu tetap rendah sampai $< 20^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Tabel 1) dan akhirnya menghambat produksi histamin. Selain itu penggaraman seperti yang dilakukan pada teknik C dan teknik D diduga berkontribusi terhadap rendahnya kadar histamin bila dibandingkan dengan teknik A (didiamkan pada suhu kamar). Garam yang masuk pada tubuh ikan dapat mereduksi kadar air yang mengakibatkan aktivitas bakteri berkurang bahkan dapat membunuh spora bakteri yang memproduksi enzim histidin dekarboksilase (Juharni, 2013). Menurut Asikin *et al.* (2004), otot daging ikan yang masih hidup berada dalam keadaan steril, bebas oleh bakteri, namun populasi bakteri terpusat pada 3 tempat yaitu di permukaan kulit berjumlah antara 10^3 - 10^4 koloni/g, di daerah insang bakteri Perbedaan kadar air ikan tongkol segar disebabkan oleh teknik penanganan ikan yang berbeda. Sebagian air yang dikandung oleh ikan tongkol digunakan oleh bakteri untuk proses metabolisme dan sebagian lagi hilang akibat proses penguapan air bebas. Diduga, penguapan air yg terjadi pada teknik A lebih tinggi akibat suhu lingkungan yang lebih tinggi dibandingkan suhu ikan sehingga kadar air sampel menjadi sebesar 71,11 %. Teknik B dengan penambahan hancuran es (1:4) mampu menghasilkan kondisi suhu penyimpanan $\pm 18^{\circ}\text{C}$ yang menyebabkan ikan tongkol segar dapat menahan dehidrasi udara dan terjadi keseimbangan air es dengan air bebas yang ada pada permukaan tubuh ikan, menyebabkan kadar air menjadi 74,53 %. Teknik C dengan penambahan garam rakyat (10 %bb) menyebabkan air bebas tertarik keluar sehingga kadar air menjadi 68,45 %, sedangkan teknik D (kombinasi teknik B dan C) memiliki kadar air sebesar 72,99 %. Perbedaan tersebut disebabkan oleh jumlah dan aktivitas bakteri yang sangat membutuhkan air bebas untuk pertumbuhannya. Disamping itu disebabkan oleh perbedaan suhu penyimpanan dan adanya penambahan

berkisar antara 10^4 - 10^6 koloni/g, dan di isi perut bakteri berjumlah antara 10^6 - 10^7 koloni/g.

Kadar Air

Aplikasi berbagai teknik penanganan ikan tongkol segar menghasilkan perbedaan kadar air pada ikan setelah transportasi selama 3 jam menuju tempat pelelangan ikan di Desa Kusamba Klungkung (Tabel 1). Ikan dengan teknik C (penambahan garam rakyat) mempunyai kadar air terendah yaitu 68,45 %, diikuti oleh ikan dengan teknik A (didiamkan pada suhu ruang) sebesar 71,11 %, perlakuan D (kombinasi teknik B dan teknik C) sebesar 72,99 %, serta yang tertinggi adalah ikan dengan teknik B (penambahan hancuran es) sebesar 74,53 %. Kadar air ini merupakan salah satu parameter kesegaran ikan segar dengan kandungan berkisar 70-80 % (Anonim, 1994).

garam. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri sangat tergantung pada air bebas yang mutlak diperlukan untuk kelangsungan metabolisme bakteri. Kadar air merupakan komponen penting pada bahan pangan karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur dan cita rasa, sehingga kadar air ikut menentukan kesegaran bahan pangan, namun jika suhu ditingkatkan melebihi keseimbangan RH di udara maka molekul air akan bergerak menuju ke permukaan dan akhirnya menguap. Kandungan air yang dinyatakan dengan air bebas dapat dimanfaatkan oleh bakteri untuk pertumbuhannya (Pandit, 2004).

Kadar Total Volatile Base (TVB)

Kadar TVB dipengaruhi oleh jumlah bakteri yang bertahan hidup setelah diberikan perlakuan aplikasi teknik penanganan ikan tongkol segar yang berbeda sehingga hasil metabolisme bakteri berupa TVB juga berbeda setiap perlakuan. Menurut Kerr *et al.* (2002) dan Anonim (2006^b), TVB merupakan indikator kualitas ikan, termasuk trimetilamin, dimetilamin, amonia dan basa-basa nitrogen lain yang merupakan hasil kerja bakteri dan enzim autolitik selama proses

pembusukan. Batas kesegaran ikan yang layak dikonsumsi adalah kadar TVB tidak melebihi 200 mg/100 g. Tabel 1 menunjukkan bahwa ikan tongkol yang diberi berbagai perlakuan aplikasi teknik penanganan masih layak dikonsumsi karena kadar TVB masih < 200 mg/100 g.

Perbedaan kadar TVB pada masing-masing teknik diduga disebabkan oleh perbedaan jumlah bakteri yang tumbuh pada masing-masing perlakuan (Tabel 1), dengan demikian jumlah metabolismenya dalam bentuk TVB juga berbeda. TVB merupakan hasil dekomposisi protein oleh aktivitas bakteri dan enzim. Pemecahan protein dapat menghasilkan 95 % amonia dan CO₂, selain itu pemecahan protein menjadi total N protein mengakibatkan ikan memiliki basis pH 7,1-7,2. Beberapa senyawa hasil pemecahan protein bersifat volatil dan menimbulkan bau busuk seperti amonia, H₂S, merkaptan, phenol, kresol, indol dan skatol. Berdasarkan penelitian Allene *et al.* (2004) potongan daging ikan mahimahi yang disimpan pada suhu 5°C selama 3 hari diperoleh kadar TVB mencapai 30 mg/100 g.

Kadar Garam

Teknik penanganan yang berbeda menghasilkan kadar garam ikan tongkol segar yang berbeda pula. Teknik C

(penambahan garam rakyat) menghasilkan kadar garam tertinggi sebesar 1,87 %, diikuti oleh teknik D (kombinasi teknik B dan C) dengan kadar garam sebesar 1,25 %, teknik A (didiamkan pada suhu kamar) dengan kadar garam sebesar 0,45 % dan teknik B (penambahan hancuran es)dengan kadar garam sebesar 0,32 % (Tabel 1). Garam merupakan bahan pengawet alami yang sangat potensial untuk membunuh bakteri pembusuk, menurut Pandit (2004) penambahan garam dalam jumlah kecil < 3%bb dapat memicu pertumbuhan bakteri, namun dalam jumlah > 5 % akan berfungsi sebagai bahan pengawet dan cita rasa produk.

Pengaruh Teknik Penanganan Ikan Segar terhadap Mutu Organoleptik Ikan Tongkol

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa teknik penanganan ikan tongkol segar berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap mutu organoleptik ikan (Tabel 3). Mutu organoleptik yang diuji meliputi kenampakan, mata, bau dan tekstur. Perbedaan nilai kenampakan, mata, bau dan tekstur ikan tongkol segar merupakan dampak dari perbedaan jumlah bakteri. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan terhadap kenampakan, mata, bau dan tekstur ikan tongkol segar.

Tabel 3. Rata-rata nilai kenampakan, mata, bau, dan tekstur ikan tongkol segar yang diberi berbagai teknik penanganan.

Perlakuan Aplikasi Teknik Penanganan Ikan Tongkol Segar	Kenampakan	Mata	Bau	Tektur
A. Suhu Kamar	6,1±0,5 ^d	6,0±0,3 ^d	5,8±0,3 ^d	5,8±0,6 ^d
B. Penambahan es curah (1:4)	8,0±0,0 ^a	7,7±0,5 ^a	7,8±0,2 ^a	7,8±0,2 ^a
C. Penambahan Garam Rakyat (10 % bb)	6,8±0,1 ^c	6,4±0,5 ^c	6,7±0,5 ^c	6,7±0,5 ^c
D. Kombinasi 50% B dan 50% C	7,6±0,3 ^b	7,4±0,3 ^b	7,6±0,5 ^b	7,6±0,5 ^b

Keterangan: Uji Duncan, huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang bermakna (nilai p <0,05).

Kenampakan

Nilai kenampakan terendah didapat pada ikan dari perlakuan penanganan teknik A (didiamkan pada suhu ruang) dengan nilai rata-rata 6,1 (kriteria mulai redup, sisik agak mudah lepas), diikuti oleh teknik C (penambahan garam

rakyat) dengan nilai rata-rata 6,8 (kriteria mulai agak redup kemerahan, sisik mulai mudah lepas), teknik D (kombinasi teknik B dan C) dengan nilai rata-rata 7,6 (kriteria cemerlang agak kemerahan, sisik agak kuat, lendir tipis), dan nilai rata-rata kenampakan

ikan tongkol segar tertinggi didapat pada teknik B (penambahan hancuran es) sebesar 8,0 (kriteria cemerlang, sisik kuat dan lendir tipis). Penurunan nilai kenampakan ikan tongkol segar selama waktu transportasi 3 jam tidak dapat dihindari. Kenampakan ikan tongkol segar merupakan faktor penentu sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan.

Kenampakan dapat dipakai sebagai indikator kesegaran bahan pangan. Kenampakan ikan tongkol dipengaruhi oleh kadar air yang dikandung oleh masing-masing perlakuan. Ikan tongkol dengan kadar air lebih rendah yaitu teknik A memiliki kenampakan lebih kering dibandingkan dengan teknik B. Kandungan air ikan tongkol merupakan komponen penting pada bahan pangan karena air dapat mempengaruhi kenampakan. Disamping itu tingginya jumlah bakteri (Tabel 2) akan merombak protein menjadi senyawa-senyawa sederhana dengan memanfaatkan kandungan air bebas yang terdapat pada ikan tongkol. Sejalan dengan berlangsungnya aktivitas bakteri, kenampakan ikan tongkol segar berubah dari cemerlang menjadi redup.

Mata

Rata-rata nilai mata ikan tongkol segar selama transportasi 3 jam sudah menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan, namun rata-rata nilai mata masih dapat diterima oleh panelis. Rata-rata nilai mata terendah didapat pada teknik A (didiamkan pada suhu ruang) dengan nilai 6,0 (kriteria agak cekung, kornea keruh, pupil keabu-abuan dan redup), diikuti oleh teknik C (penambahan garam rakyat) dengan nilai 6,4 (kriteria agak cekung, kornea agak keruh, pupil keabu-abuan dan agak redup), teknik D (kombinasi teknik B dan C) dengan nilai 7,4 (kriteria mata datar, kornea berkabut, pupil keabu-abuan dan redup), dan nilai rata-rata mata ikan tongkol segar tertinggi didapat pada teknik B (penambahan hancuran es) sebesar 7,7 (kriteria cembung, kornea agak berkabut, pupil agak redup).

Mata ikan tongkol segar yang diberi penanganan teknik B tidak berbeda jauh dari pada ciri-ciri ikan tongkol yang baru saja ditangkap, sehingga penanganan ikan tongkol segardengan teknik B (penambahan hancuran es) dianggap mampu mempertahankan kecembungan bola mata ikan tongkol segar selama transportasi. Jumlah koloni bakteri yang relatif lebih sedikit pada teknik B, diduga menyebabkan proses perombakan protein-protein disekitar otot mata ikan tongkol berjalan lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Bau

Nilai bau dari ikan tongkol segar dari semua teknik penanganan setelah transportasi selama 3 jam masih dapat diterima oleh panelis. Rata-rata nilai bau terendah didapat pada teknik A (didiamkan pada suhu ruang) dengan nilai 5,8 (kriteria bau agak netral), diikuti teknik C (penambahan garam rakyat) dengan nilai 6,7 (kriteria bau netral), teknik D (kombinasi teknik B dan C) dengan nilai 7,6 (kriteria bau amis hampir netral), dan nilai rata-rata bau ikan tongkol segar tertinggi didapat pada teknik B (penambahan hancuran es) sebesar 7,8 (kriteria bau amis lembut).

Bau ikan tongkol segar yang diberi perlakuan teknik B tidak berbeda jauh dari ciri-ciri ikan tongkol yang baru saja ditangkap yaitu bau amis air laut, sehingga aplikasi teknik penanganan ikan tongkol segar dengan penambahan hancuran es (1:4) mampu mempertahankan bau amis ikan tongkol segar selama transportasi. Perubahan nilai bau yang sangat tajam pada perlakuan A (didiamkan pada suhu ruang) diduga disebabkan oleh proses pembusukan yang berjalan sangat cepat dan efektif pada suhu ruang 30°C, dimana bakteri dan enzim menguraikan komponen-komponen makro pada ikan terutama protein menjadi senyawa-senyawa sederhana dan akhirnya menjadi senyawa yang berbau busuk seperti amonia, histamin, H₂S, indol, skatol dan lain-lain sampai bahan-bahan tersebut habis terurai. Pada perlakuan B proses pembusukan

berupa perombakan berjalan lebih lambat, namun beberapa bakteri psikrofilik masih mampu melakukan aktivitas minimal pada suhu rendah 0-20°C (Allene *et al.*, 2004).

Tekstur

Rata-rata nilai tekstur ikan tongkol segar setelah transportasi selama 3 jam menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan, namun masih dalam batas penerimaan panelis. Rata-rata nilai tekstur terendah didapat pada teknik A (didiamkan pada suhu ruang) dengan nilai 5,8 (kriteria tektur mulai lunak), diikuti oleh teknik C (penambahan garam rakyat) dengan nilai 6,7 (kriteria tekstur lembek), teknik D (kombinasiteknik B dan C) dengan nilai 7,6 (kriteria tekstur agak lembek), dan nilai rata-rata tekstur ikan tongkol segar tertinggi didapat pada teknik B (penambahan hancuran es) sebesar 7,8 (kriteria tekstur elastis). Perbedaan rata-rata nilai tekstur pada masing-masing perlakuan disebabkan oleh pengaruh perlakuan penanganan ikan tongkol segar yang berbeda selama transportasi. Perubahan tekstur dari kompak atau elastis menjadi lembek disebabkan oleh kerja bakteri dan enzim, khususnya bakteri yang mengeluarkan enzim proteolitik menguraikan protein sehingga secara bertahap mampu mengurangi daya elastisitas dari otot daging ikan sampai tekstur daging ikan menjadi rapuh.

Tekstur ikan tongkol segar yang diberi perlakuan teknik B tidak berbeda jauh dari ciri-ciri ikan tongkol yang baru saja ditangkap yaitu tektur masih elastis, sehingga teknik penanganan ikan tongkol segar dengan penambahan hancuran es (1:4) mampu mempertahankan tekstur ikan tongkol segar tetap elastis selama transportasi. Tekstur daging ikan tongkol yang masih segar dengan penilaian panelis adalah 8 menunjukkan pada ikan tongkol tersebut baru terjadi proses perombakan protein daging ikan oleh bakteri dan enzim. Pada kondisi ini ikan masih berada pada tahap rigormortis menuju tahap postrigor. Setelah tahap ini dilewati, apabila kondisi lingkungan, seperti suhu, mencapai titik optimal untuk pertumbuhan bakteri, maka

bakteri yang terdapat pada 3 pusat yaitu pada insang, isi perut dan permukaan tubuh ikan, tumbuh dengan sangat pesat menuju proses pembusukan. Pada perlakuan B, proses rigormortis tetap berjalan walaupun lambat, karena proses rigormortis merupakan proses alami yang selalu terjadi setelah ikan mengalami proses kematian. Proses rigormortis ini merupakan proses perombakan glikogen menjadi asam laktat, proses ini terus berlanjut sampai kandungan glikogen habis. Proses ini merupakan proses enzimatik yang sangat dipengaruhi oleh suhu (Chamberlain, 2001). Pada keadaan ini tekstur ikan tongkol masih elastis selama transportasi sampai di tempat pelelangan ikan di Desa Kusamba Klungkung.

Kesimpulan

Teknik penanganan ikan tongkol segar dengan penambahan hancuran es sehingga menghasilkan suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ merupakan teknik penanganan ikan tongkol segar yang terbaik, dengan mutu kimiawi yaitu kadar histamin 11,30 mgN%, kadar air 74,53 %, kadar garam 0,32 % dan kadar TVB 20,90 mgN%; mutu mikrobiologi yaitu jumlah bakteri 13.10^1 koloni/g dan jumlah *coliform* negatif; serta mutu organoleptik yaitu kenampakan 8,0, mata 7,7, bau 7,8, dan tektur 7,8, diikuti dengan penambahan hancuran es dan garam rakyat, dan yang terakhir adalah penambahan garam rakyat (10%bb). Pendiaman ikan pada suhu kamar merupakan teknik penanganan terburuk.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada KEMENRISTEK DIKTI untuk bantuan dana yang diberikan kepada penelitian ini. Tidak lupa, ucapan terima kasih juga diberikan kepada rektor dan seluruh civitas akademika Universitas Warmadewa. Terima kasih atas bantuan analisis kepada seluruh staf laboratorium pembinaan dan pengujian mutu hasil perikanan Dinas Perikanan

dan Kelautan Propinsi Bali. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada kelompok nelayan dan pedagang ikan segar Desa Seraya Kabupaten Karangasem, serta kelompok pemindang ikan Desa Kusamba Kabupaten Klungkung.

Daftar Pustaka

- Allene, G., Green, D.P, Bolton, G.E. 2004. Control of histamin production in current commercial fishing operations for Mahi-Mahi (*Coryphaena hippurus*) and Yellowfin Tuna (*Thunnus albacores*) in North Carolina. Corresponding author : dave_green@ncsu.edu.
- Anonimus. 1994. Standar Nasional Indonesia. Balai Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan. Dirjen Perikanan dan Kelautan. Jakarta.
- Anonimus. 2002. Petunjuk Teknis Pengambilan Contoh dan Pengujian Organoleptik. Laboratorium Pembinaan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan. Dinas Perikanan dan Kelautan. Provinsi Bali.
- Anonimus. 2006^b. Assessment of Fish Quality. Biochemical and Chemical Methods. [http :/Ch16, Ch17, Ch18.htm](http://Ch16,Ch17,Ch18.htm). Diakses 2/3/2006.
- Asikin, A.N., Maidie, A., Saptiani, G., Sarwono. 2004. Pelatihan Penanganan Hasil Produk Perikanan dengan Menggunakan Metode Rantai Dingin. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Mulawarman – Indonesia Cold Chain Project and Texas A&M University. Samarinda.
- Biomedix. 2003. Users Manual Microstrip Reader P300 Series. Pomona Technology Centre. California State Polytechnic University. Pomona.
- Chamberlain, T. 2001. Histamin Levels in Longlined tuna in Fiji : A Comparison of Samples from Two Different Body Sites and The Effect of Storage at Different Temperatures. *J.Nat.Sci.* 19 : 30-34.
- Fatuni, Y.S., Suwandy, R., Jaecob, A.M. 2014. Identifikasi kadar histamine dan bakteri pembentuk histamine dari pindang badeng tongkol. *JPHPI* 17: 112-118.
- Fardiaz S., 1989. Mikrobiologi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Guizani, N., Al-Busaidy, M.A., Al-Belushi., A. Mothershaw & M.S. Rahman. 2005. The effect of storage temperature on histamine production and the freshness of Yellowfin Tuna (*Thunnus 10lbacores*). *Food Research Int.* 38: 215-222.
- Juharni. 2013. Pengaruh konsentrasi garam dan lama fermentasi terhadap kadar histamine pada ikan kembung perempuan (*Rastrelinger nelectus*). *Agrikan* 6(1):73-80.
- Kerr, M., Lawicki, P., Aguirre, S., Rayner. 2002. Effect of storage conditions on histamine formation in fresh and canned tuna. State Chemitry Laboratory, Werrbee. Victorian Government Departement of Human Services.
- Lay ,B.W., Hastowo, S. 2000. Mikrobiologi. Rajawali Press. Jakarta.
- Pandit, I.G.S, Mangku, I.G.P. 2002. Pengaruh penyiangan terhadap mutu ikan kakap merah (*Lutjanus sanguineus*) segar selama penyimpanan dengan es pada suhu chilling. B.288-B.293. Proseding Seminar Nasional Peran Pendidikan dalam Meningkatkan Ketangguhan

Industri Pangan di Era Pasar Bebas. Malang. 30-31 Juli 2002.

- Pandit, I.G.S., 2004. Teknologi Penanganan dan Pengolahan Ikan. Penerbit PT. Bali Post. Denpasar.
- Pandit, I.G.S., Mangku, I.G.P, Darmadi, I.M. 2008. Peningkatan Keamanan Ikan Tongkol(*Auxis thazard*, Lac) dengan Penerapan Teknologi Tepat Guna. Hibah Bersaing DIKTI. Universitas Warmadewa. Denpasar.
- Patange, S.B., Mukundan M.K, Kumar K.A. 2005. A simple and rapid method for colorimetric determination of histamine in fish flesh. *Food Control* 16: 465-472.
- Pratista, A. 2002. Aplikasi SPSS 11.05 dalam Statistik dan Rancangan Percobaan. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Sasaki, D.M. 2001. Scombroid Fish Poisoning : A Review. Clinical Syndromes Diagnosis Therapeutic Management.
- Silva, M. V., Pinho, O., Ferreira, I., Plestilova, L., Gibbs, P.A. 2002. Production of histamine and tyramine by bacteria isolated from Portuguese vacuum-packed cold-smoked fish. *Food Control* 13:457-461.