

**HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH: JURNAL ILMIAH *)**

- Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Penerapan Teknik Penanganan yang berbeda terhadap Kualitas Ikan Segar sebagai Bahan Baku Pembuatan Ikan Pindang
- Jumlah penulis : 1 Orang
- Status pengusul : Penulis Mandiri
- a. Nama Jurnal : Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada
- b. No. ISSN : 0853-6384 eISSN: 2502-5066
- c. Volume, No, bulan, tahun : Volume 19, No 2
- d. Halaman : 89-96
- e. Penerbit : Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada
- f. DOI artikel (jika ada) : <https://doi.org/10.22146/jfs.27819>
- g. URL artikel : <https://journal.ugm.ac.id/jfs/article/view/27819/20971>
- h. URL similarity : <https://bit.ly/3vUhpAg>
- i. Alamat web jurnal : <https://journal.ugm.ac.id/jfs/index>
- j. Terindek di : Sinta 2

Kategori Publikasi Jurnal ilmiah : Jurnal Ilmiah Internasional/internasional bereputasi
(beri \surd pada katagori yang tepat) Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
 Jurnal Ilmiah nasional/nasional terindeks di DOAJ, CABI, Covernicus

I. Hasil Penilaian Peer Review

No	Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal jurnal					Nilai Akhir Yang Diperoleh
		Internasional bereputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	Nasional (***) <input type="checkbox"/>	Nasional Terindek DOAJ dll <input type="checkbox"/>	
1	Kelengkapan dan kesesuaian unsur isi jurnal (10%)			2,5			2,0
2	Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			7,5			6,75
3	Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			7,5			6,0
4	Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)			7,5			6,75
	Total = (100%)			25			21,50
Kontribusi pengusul (Penulis Mandiri)= 100% x =							21,50

Komentar Peer Reviewer

- Kelengkapan dan kesesuaian unsur isi jurnal**: Artikel sangat lengkap dan sesuai dengan kaidah penulisan artikel ilmiah nasional Terakreditasi Sinta 2, terdapat judul, abstrak, latar belakang, metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan, dan referensi. Abstrak informatif dan pustaka yang digunakan sangat memadai. Perlu dilengkapi dengan cover, redaksi/editor, dan daftar isi jurnal pada bukti artikel Nilai 2,0
- Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan** : Cukup luas diskusi atau pembahasan memadai dalam mengkaji tentang teknik penanganan ikan segar dengan pengujian mutu ikan segar secara kimia, mikrobiologi dan organoleptik yang didukung kesesuaian literatur. Nilai 6,75
- Kecukupan dan kemutakhiran data/Informasi serta metodologi** : Kecukupan data yang dipergunakan dalam artikel ini adalah data primer serta informasi yang mutakhir dari literatur. Instrumen penelitian dibangun dari kajian literatur yang relevan dan mutakhir. Metode penelitian Data yang diperoleh dari hasil penelitian selanjutnya diolah dengan statistical

product and service solution (SPSS) 11.05, meliputi uji normalitas dan homogenitas dengan Kolmogorov-Smirnov Test untuk melihat distribusi data setiap variabel, maka dilakukan uji Anova faktorial, dengan referensi yang mutakhir/up to date (10 tahun terakhir) Nilai 6,0

4. **Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan :** Artikel ini diterbitkan pada jurnal nasional terakreditasi Sinta 2 diterbitkan Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada 19 (2): 89-96 ISSN: 0853-6384 eISSN: 2502-5066. Unsur-unsur sudah memadai sesuai terbitan jurnal *online (open access)*. Nilai 6,75

5. **Indikasi Plagiasi :**

Tidak ada indikasi plagiat, Similarity index 9%

6. **Kesesuaian bidang Ilmu :**

Sesuai dengan bidang ilmu penulis artikel ini yakni bidang Ilmu teknologi pengolahan hasil perairan

Denpasar, 28 Februari 2022

Nama : Prof. Dr. Ir. G.P. Ganda Putra, M.P.

Tanda tangan : 

NIP : 196209301988031001

Japung : Guru besar

Unit kerja : Universitas Udayana

**HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH: JURNAL ILMIAH *)**

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Penerapan Teknik Penanganan Yang Berbeda Terhadap Kualitas Ikan Segar Sebagai Bahan Baku Pembuatan Ikan Pindang
 Jumlah penulis : 1 Orang
 Status pengusul : Penulis Mandiri
 a. Nama Jurnal : Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada
 b. No. ISSN : 0853-6384 eISSN: 2502-5066
 c. Volume, No, bulan, tahun : Volume 19, No 2
 d. Halaman : 89-96
 e. Penerbit : Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada
 f. DOI artikel (jika ada) : <https://doi.org/10.22146/jfs.27819>
 g. URL artikel : <https://journal.ugm.ac.id/jfs/article/view/27819/20971>
 h. URL similarity : <https://bit.ly/3vUhpAg>
 i. Alamat web jurnal : <https://journal.ugm.ac.id/jfs/index>
 j. Terindek di : Sinta 2

Kategori Publikasi Jurnal ilmiah : Jurnal Ilmiah ~~Internasional~~/internasional bereputasi
 (beri \surd pada katagori yang tepat) Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
 Jurnal Ilmiah nasional/nasional terindeks di DOAJ, CABI, Covernicus

I. Hasil Penilaian Peer Review

No	Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal jurnal					Nilai Akhir Yang Diperoleh
		Internasional bereputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	Nasional (***) <input type="checkbox"/>	Nasional Terindek DOAJ dll <input type="checkbox"/>	
1	Kelengkapan dan kesesuaian unsur isi jurnal (10%)			2,5			2,0
2	Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)			7,5			6,75
3	Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)			7,5			6,0
4	Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)			7,5			6,75
	Total = (100%)			25			21,50
Kontribusi pengusul (Penulis Mandiri)= 100% x =							21,50

Komentar Peer Reviewer

- Kelengkapan dan kesesuaian unsur isi jurnal:** Kelengkapan artikel sudah sangat lengkap dan sesuai dengan kaidah penulisan artikel Ilmiah Nasional Terakreditasi Sinta 2, terdapat judul, Abstrak, Pendahuluan, Metode penelitian, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, dan Referensi. Abstrak sudah informatif dan Pustaka yang digunakan sangat memadai. Perlu dilengkapi dengan cover, redaksi/editor, dan daftar isi jurnal pada bukti artikel Nilai 2,0
- Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan :** Ruang lingkup sudah cukup, diskusi atau kedalaman pembahasan sangat memadai dalam mengkaji tentang teknik penanganan ikan segar. Pengujian mutu ikan segar secara kimia, mikrobiologi dan organoleptik yang didukung kesesuaian literatur. Nilai 6,75
- Kecukupan dan kemutakhiran data/Informasi serta metodologi :** Kecukupan data yang dipergunakan dalam artikel ini adalah data primer serta informasi yang mutakhir dari literatur. Instrumen penelitian dibangun dari kajian literatur yang relevan dan mutakhir. Metode penelitian diolah dengan statistical product and service solution

(SPSS) 11.05, meliputi uji normalitas dan homogenitas dengan Kolmogorov-Smirnov Test untuk melihat distribusi data setiap variabel, maka dilakukan uji Anova faktorial, dengan refensi yang mutakhir/up to date (10 tahun terakhir). Nilai 6,0

4. **Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan** : Artikel ini diterbitkan pada jurnal terakreditasi nasional sinta 2 diterbitkan Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada 19 (2): 89-96 ISSN: 0853-6384 eISSN: 2502-5066. Kelengkapan unsur sudah memadai sesuai terbitan jurnal *online (open access)*. Nilai 6,75

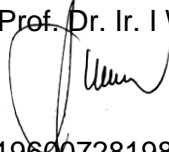
5. **Indikasi Plagiasi** : Tidak ada indikasi plagiat pada jurnal ini dengan Similarity index 9%

6. **Kesesuaian bidang Ilmu** : Kesesuaian dengan bidang ilmu penulis artikel ini yakni bidang Ilmu teknologi pengolahan hasil perairan

Denpasar, 15 Februari 2022

Nama : Prof. Dr. Ir. I Wayan Arthana, M.S.

Tanda tangan :



NIP : 196007281986091001

Jagung : Guru besar

Unit kerja : Universitas Udayana

Application of different Fresh Fish Handling Technique on the Quality of Raw Ingredients of Pindang Production

<https://doi.org/10.22146/jfs.27819>

Pandit I Gde Suranaya^(1*)

(1) Faculty of Agriculture, Department of Fisheries and Marine, Warmadewa University
 (*) Corresponding Author

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 13×10^4 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 technique

Full Text:



- [Focus & Scope](#)
- [Author Guidelines](#)
- [Author Fees & Submission Charge](#)
- [Online Submission](#)
- [Publication Ethics](#)
- [Screening For Plagiarism](#)
- [Editorial Board](#)
- [Reviewers](#)
- [Visitor Statistics](#)
- [Copyright Notice](#)
- [Review Process](#)

TEMPLATE



REFERENCE MANAGEMENT



Vol 19, No 2 (2017)

Table of Contents

Articles

- The Effect of Physical and Chemical Parameters on the Presence of Lompa Fish (*Thryssa baelama* Forsskål) in the Apui Coastal Waters of Central Maluku District** 61-66
- Meillisa Carlen Mainassy*
- [10.22146/jfs.28346](#) Abstract views : 4762 | views : 83841
- An Evidence of Complete-Pectoral Fin Loss as an Asymmetric Trait on African Catfish *Clarias gariepinus* Reared in Pond** 67-74
- Farikhah Farikhah, Sukoso Sukoso, U Yanuhar, F Iranawati, M Zainuddin*
- [10.22146/jfs.28551](#) Abstract views : 1690 | views : 1769
- Maturation of the Silver Pompano (*Trachinotus blochii*) Gonad by Hormon Human Chorionic Gonadotropin (hCG) and Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG)** 75-78
- Wiwin Kusuma Atmaja Putra, Rian Hadrianto, Tengku Said Razai*
- [10.22146/jfs.28790](#) Abstract views : 2360 | views : 5975
- The Community of Krustasean in Mangrove Area of Jangkar Village Kulon Progo Regency** 79-88
- Sholihat Amalia, Djumanto Djumanto, Namastra Probosunu*
- [10.22146/jfs.26968](#) Abstract views : 1398 | views : 6088
- Application of different Fresh Fish Handling Technique on the Quality of Raw Ingredients of Pindang Production** 89-96
- Pandit I Gde Suranaya*
- [10.22146/jfs.27819](#) Abstract views : 2756 | views : 9661
- The Effect of Thickness of Medium for Silkworm (*Tubifex* sp.) Culture using Waste Sludge of Catfish Cultivation** 97-105
- Dindin Suryadin, Senny Helmiati, Rustadi Rustadi*
- [10.22146/jfs.26015](#) Abstract views : 1414 | views : 15862

Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada (print ISSN 0853-6384; online ISSN 2502-5066) is published by Department of Fisheries, Universitas Gadjah Mada in collaboration with Semnaskan UGM (Seminar Nasional Tahunan Hasil Perikanan dan Kelautan) and ISMFR (International Symposium on Marine and Fisheries Research).

[10-4677166](#) [View My Stats](#)

[Focus & Scope](#)[Author Guidelines](#)[Author Fees & Submission Charge](#)[Online Submission](#)[Publication Ethics](#)[Screening For Plagiarism](#)[Editorial Board](#)[Reviewers](#)[Visitor Statistics](#)[Copyright Notice](#)[Review Process](#)

TEMPLATE



REFERENCE MANAGEMENT



USER

Username

Password

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

I Gde Suranaya Pandit*

Faculty of Agriculture, Departemant 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 bahwa 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 technique

Pendaluluan

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 styrofoam 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 styrofoam 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 volatil 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).

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 1×10^4 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*

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

Teknik Penanganan Ikan Tongkol Segar	T o t a l b a k t e r i (koloni/g)	Total <i>coliform</i> (koloni/g)
A. Suhu Kamar	163×10^3	Negatif
B. Penambahan hancuran es (1:4)	13×10^1	Negatif
C. Penambahan Garam Rakyat (10 % bb)	15×10^2	Negatif
D. kombinasi 50% teknik B dan 50% teknik C	24×10^1	Negatif

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.

Teknik B, dengan penambahan hancuran es (1:4) yang menghasilkan suhu penyimpanan $\pm 18^\circ\text{C}$, 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 \pm 2,19 mg/100 g,

kemudian meningkat menjadi 341,8 \pm 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 $\pm 30^\circ\text{C}$, teknik B (penambahan hancuran es) menghasilkan suhu $\pm 18^\circ\text{C}$, sedangkan teknik C (penambahan garam rakyat) dan teknik D (kombinasi teknik B dan teknik C) menghasilkan suhu $\pm 20^\circ\text{C}$. 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

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 \pm 4,15 ^a	71,11 \pm 1,1 ^c	0,45 \pm 0,03 ^c	174,90 \pm 7,3 ^a
B. Penambahan hancuran es (1:4)	11,3 \pm 2,95 ^d	74,53 \pm 1,3 ^a	0,32 \pm 0,04 ^d	20,19 \pm 1,83 ^d
C. Penambahan garam rakyat (10 % bb)	31,0 \pm 5,4 ^b	68,45 \pm 1,1 ^d	1,87 \pm 0,1 ^a	117,4 \pm 6,65 ^b
D. Kombinasi 50% teknik B dan 50% teknik C	21,45 \pm 2,3 ^c	72,99 \pm 0,48 ^b	1,25 \pm 0,05 ^b	88,07 \pm 5,45 ^c

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

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 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).

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 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 CO_2 , 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, H_2S , merkaptan, phenol, kresol, indol dan skatol. Berdasarkan penelitian Allene *et al.* (2004) potongan daging ikan mahi-mahi 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).

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	Tekstur
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 $p < 0,05$).

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.

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 ±18°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 13.10¹ 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.
- Fardiaz S., 1989. Mikrobiologi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Fatuni, Y.S., Suwandy, R., Jaecob, A.M. 2014. Identifikasi kadar histamine dan bakteri pembentuk histamine dari pindang badeng tongkol. *JPHPI* 17: 112-118.
- 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 lbacores*). *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 Chemistry 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.