

Efektifitas Penggunaan Air Laut Didinginkan (ALDI) Terhadap Mutu Ikan Pasca Tangkap Di Perairan Teluk Tahuna

Effectiveness of the Use of Cooled Seawater (CS) on the Quality of Post-Catch Fish in Tahuna Bay Waters

Jefri Antonius Mandeno¹, Jaka Frianto Putra Palawe^{1*}, Frets J. Rieuwpassa¹

¹Program Studi Pengolahan dan Penyimpanan Hasil Perikanan, Politeknik Negeri Nusa Utara

*Penulis Korespondensi: jakksfree@gmail.com

Abstract

The aim of this research is to improve the quality of post-catch fish in the waters of Tahuna Bay using ALDI. Based on the research results, it can be concluded that there is a significant difference in the total plate number value between the treatment using sea water from the Towoe market and the treatment outside the Towoe market (A, C). The ALT values respectively for treatments A, B, C, and D are 1.9×10^5 , 7×10^5 , 3.7×10^5 , and 4.6×10^5 . Based on the results of organoleptic testing, the highest level of eye freshness is found in treatment A with a value of 9, which has the specifications of bright, prominent eyeballs and a clear cornea. The lowest level of eye freshness is in treatment B with a value of 7, which has specifications of slightly bright, flat eyeballs, slightly grayish pupils, and a slightly cloudy cornea. The best mucus appearance value is also found in treatment A with a value of 9, characterized by a clear, transparent, and brightly shiny mucus layer. Other appearance values such as gills, flesh, smell, and texture have the same value of 8. Referring to the quality standards for fresh fish set by SNI (2729-2006), the fresh laying fish in the three treatments is classified according to the standard as it has a value above 7.

Keywords: Post-catch fish quality, Organoleptic testing, Total plate number, Tahuna Bay, Fresh fish standards

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan mutu ikan pasca tangkap di perairan Teluk Tahuna dengan penggunaan ALDI. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa pada nilai angka lempeng total terdapat perbedaan nyata antara perlakuan penggunaan air laut dari pasar Towoe dengan perlakuan diluar pasar Towoe (A, C). Nilai dari ALT secara berturut turut dari perlakuan A,B, C dan D yaitu 1.9×10^5 , 7×10^5 , 3.7×10^5 dan 4.6×10^5 . Berdasarkan hasil pengujian organoleptik tingkat kesegaran mata yang terbaik yaitu pada perlakuan A dengan nilai 9 yang memiliki spesifikasi cerah, bola mata menonjol dan kornea jernih sedangkan yang yang paling rendah yaitu pada perlakuan B dengan nilai 7 yang memiliki spesifikasi agak cerah, bola mata rata, pupil agak keabu-abuan dan kornea agak keruh. Nilai kenampakan lendir yang terbaik juga terdapat pada perlakuan A dengan nilai 9 yang memiliki spesifikasi lapisan lendir jernih, transparan, mengkilat cerah. Sedangkan untuk nilai kenampakan lain seperti insang, daging, bau dan tekstur memiliki nilai yang sama yaitu 8. Mangacu pada standar mutu ikan segar yang ditetapkan oleh SNI (2729-2006) maka ikan laying segar pada tiga perlakuan tersebut digolongkan sesuai standar karena memiliki nilai diatas 7.

Kata Kunci: Mutu Ikan Pasca Tangkap, Tes Organoleptik, Angka Lempeng Total, Teluk Tahuna, Standar Ikan Segar

PENDAHULUAN

Perikanan merupakan sektor penting dalam perekonomian Indonesia. Ikan adalah salah satu sumber daya alam yang penting dan menjadi sumber protein hewani bagi masyarakat. Kabupaten Kepulauan Sangihe memiliki potensi besar dari sektor perikanan. Sebagian besar nelayan di Kepulauan Sangihe adalah nelayan

kecil yang memiliki pengetahuan yang minim tentang penjaminan mutu hasil perikanan. Akibatnya ikan hasil tangkapan selalu ditempatkan pada suhu ruang.

Pada suhu ruang, ikan lebih cepat memasuki fase rigor mortis dan berlangsung lebih singkat. Jika fase rigor tidak dapat dipertahankan lebih lama maka pembusukan oleh aktivitas enzim

dan bakteri akan berlangsung lebih cepat. Aktivitas enzim dan bakteri tersebut menyebabkan perubahan yang sangat pesat sehingga ikan memasuki fase post rigor. Fase ini menunjukkan bahwa mutu ikan sudah rendah dan tidak layak untuk dikonsumsi (Suhandana & Nurhayati, 2018). Penerapan suhu rendah segera setelah ikan ditangkap sampai proses selanjutnya baik pendinginan maupun pembekuan sangat penting untuk mempertahankan kesegaran ikan (Astawan, 2019).

Kualitas ikan segar sangat ditentukan oleh penanganan ikan pasca tangkap yang diterapkan seperti mematikan ikan segera mungkin, penerapan rantai dingin, penyiangian serta pencegahan kontaminasi. Perlakuan – perlakuan tersebut umumnya sudah diterapkan secara terpadu baik oleh nelayan maupun perusahaan penangkapan ikan. Syarat pertama dan utama dalam mengolah ikan adalah tersedianya bahan baku yang bermutu baik. Sedangkan ikan adalah bahan baku yang cepat mengalami kerusakan. Proses penurunan mutu ikan segar diawali dengan perombakan oleh aktivitas enzim yang secara alami terdapat didalam daging ikan hingga tahap tertentu dan disusul dengan proses pembusukan. Proses perubahan yang terjadi pada ikan setelah mati meliputi perubahan pre rigor mortis, rigor mortis, aktivitas enzim (autolisis), aktivitas mikroba (bakteriologi) dan oksidasi (Vatria, 2010)

Menurut Winarno (2004), yang berpengaruh terhadap kerusakan pangan adalah Suhu atau temperatur sangat mempengaruhi kecepatan materi kimia dan biokimia, Aw dan RH, air berpengaruh terhadap kemampuan hidup mikroba dan kecepatan reaksi.

Pengesan pada ikan yang baik pasca tangkap menjadi salah satu masalah yang terjadi pada nelayan – nelayan kecil terutama terkait dengan jumlah es dan kebutuhan es yang diperlukan baik yang digunakan pada saat pasca tangkap maupun saat penyimpanan maupun penjualan. Hal ini berhubungan dengan biaya yang harus dikeluarkan oleh nelayan untuk pengadaan es yang dibutuhkan pada saat melakukan operasi penangkapan. Pendinginan ikan dengan menggunakan air laut merupakan metode pendinginan yang sering digunakan pada kapal – kapal ikan saat melakukan operasi penangkapan mengingat penerapannya sangat praktis dan dapat menghemat biaya untuk pengesan. Perairan di Kabupaten Kepulauan Sangehe dan sekitarnya sangat memungkinkan dalam menerapkan metode pendinginan ikan dengan menggunakan air laut

yang didinginkan mengingat kondisi laut di daerah ini masih jauh dari pengaruh aktivitas di daratan yang dapat mempengaruhi kualitas air laut seperti aktivitas perusahaan, limbah rumah tangga yang berlebihan, keberadaan sungai besar dan yang lainnya.

Teluk Tahuna adalah salah satu perairan di Sulawesi Utara yang memiliki potensi sumber daya ikan yang besar. Namun, masalah mutu ikan pasca tangkap juga menjadi masalah yang dihadapi oleh nelayan dan pengusaha perikanan di Teluk Tahuna. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan mutu ikan pasca tangkap di perairan Teluk Tahuna. Salah satu cara yang dilakukan untuk menjaga mutu ikan pasca tangkap adalah dengan menggunakan air laut didinginkan (ALDI) pada saat penyimpanan ikan di atas kapal. ALDI merupakan teknologi pengolahan ikan yang menggabungkan penggunaan air laut dengan es batu atau es air tawar dalam sistem pendingin. Dalam penggunaannya, ALDI diharapkan dapat menjaga suhu dan kualitas ikan pasca tangkap sehingga ikan dapat bertahan lebih lama dan tetap segar.

Namun, efektivitas penggunaan ALDI pada ikan layang pasca tangkap di perairan Teluk Tahuna perlu dipelajari lebih lanjut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah penggunaan ALDI dapat meningkatkan mutu ikan layang pasca tangkap di perairan Teluk Tahuna.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Mei – November Tahun 2023 dengan perlakuan dilakukan pada saat operasi penangkapan, sedangkan pengujian angka lempeng total akan dilakukan di Laboratorium Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Tahuna. Alat yang digunakan pada pengujian ini adalah *Colony counter*, Timbangan analitik, *Autoclave*, Inkubator $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$, *Erlenmeyer*, *Stomacher*, *pisau*, *spatula*, *hot plate magnetic stirrer*, *waterbath*, *laminar flow*, Mikropipet, *Vortex*. Adapun bahan yang digunakan dalam pengujian ALT yaitu sampel ikan Layang Larutan *Butterfield's Phosphat Buffered* (BFP), *Plate Count Agar* (PCA), akuades.

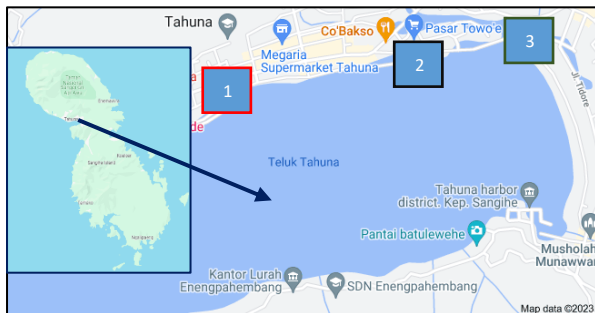
Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan (Gambar 1), pengujian, dan analisis data sebagai berikut:

1. Perlakuan

Penelitian ini dilakukan dengan 4 jenis perlakuan yang akan dilakukan yaitu:

- Pendinginan ikan dengan air laut lokasi 1 (A), Lokasi ini merupakan daerah sekitar pelabuhan terapung kota Tahuna yang merupakan lokasi wisata.
- Pendinginan ikan dengan air laut lokasi 2 (B), Lokasi ini merupakan lokasi pendaratan ikan dan penampungan ikan
- Pendinginan ikan dengan air laut lokasi 3 (C), Lokasi ini merupakan muara tempat pertemuan air laut dan darat
- Pendinginan ikan dengan penggunaan es tanpa air laut (D)



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Air Laut

Pengambilan sampel air laut dari semua perlakuan dilakukan pada rentang waktu < 24 jam.

2. Pengujian

Penentuan efektifitas air laut yang didinginkan dalam terhadap kesegaran ikan akan didasarkan pada angka lempeng total dan organoleptik.

3. Analisis Data

Data yang diambil berdasarkan perlakuan, hasil pengujian dikumpulkan dan diolah untuk menentukan efektifitas pendinginan tersebut berdasarkan analisis varians.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indikator keberhasilan penggunaan ALDI pada ikan segar di penelitian ini diambil berdasarkan parameter mutu mikrobiologi dengan menggunakan uji Angka Lempeng Total (ALT) dan Fisik berdasarkan uji Organoleptik oleh panelis terlatih. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Angka Lempeng Total

Hasil pengujian angka lempeng total menunjukkan bahwa penggunaan air laut dengan komposisi tersebut yaitu pada perlakuan A memiliki keefektifan yang sama dengan penggunaan es pada perlakuan C dan D (Tabel 2). Dapat disimpulkan bahwa penggunaan ALDI dengan bahan baku air laut yang jauh dari pusat pendaratan ikan memiliki nilai ALT yang lebih

baik dibandingkan dengan penggunaan air laut yang bersumber dari tempat pendaratan ikan.

Tabel 2. Hasil Pengujian ALT (koloni/gram)

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
A	1.2×10^5	1.5×10^5	3.2×10^5
B	8×10^5	6×10^5	7.1×10^5
C	4.3×10^5	4.4×10^5	2.3×10^5
D	2.2×10^5	7.2×10^5	4.3×10^5

Berdasarkan hasil analisis varians maka didapatkan perbedaan nyata pada nilai $P > 0.05$ dan dilanjutkan dengan uji BNT yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji BNT

Perlakuan	Rata – Rata	Simbol
A	1.9×10^5	a
B	7×10^5	b
C	3.7×10^5	a
D	4.6×10^5	a

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mulyanto (2005) yang meneliti mengenai penyimpanan ikan layang, dimana ikan layang disimpan dalam es air laut selama 5 hari mempunyai mutu yang tidak berbeda dengan ikan Layang yang disimpan dalam es air tawar dari segi jumlah koloni bakterinya. Hal ini ditunjang dengan adanya kandungan garam pada air laut. Rahman (2013) menjelaskan bahwa es yang tidak mengandung garam akan mencair lebih dahulu dibandingkan es yang mengandung garam. Hal ini karena titik beku es yang mengandung garam lebih rendah dari pada titik beku es yang tidak mengandung garam.

Analisis Organoleptik

Analisa organoleptik dilakukan sesuai dengan SNI 01-2729.1-2006 dengan berpedoman pada *score sheet* organoleptik ikan segar yang meliputi: kenampakan rupa (mata, insang, dan lendir permukaan badan), bau dan konsistensi/tekstur (Daging dan Perut serta Konsistensi). Analisis organoleptik ini dilakukan oleh panelis terlatih atau panelis yang memiliki sertifikasi untuk menilai mutu dari ikan segar. Nilai rata-rata hasil pengujian organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Hasil Pengujian Organoleptik

Perlakuan	Bagian yang diamati	Nilai	Keterangan
A	Mata	9	Cerah, bola mata menonjol, kornea jernih.
	Insang	8	Warna merah kurang cemerlang, tanpa lendir.
	Lendir	9	Lapisan lendir jernih, transparan, mengkilat cerah.
	Daging	8	Sayatan daging cemerlang spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut utuh.
	Bau	8	Segar, spesifik jenis.
	Tekstur	8	Agak padat, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang.
	B	Mata	7
Insang		8	Warna merah kurang cemerlang, tanpa lendir.
Lendir		8	Lapisan lendir jernih, transparan, cerah, belum ada perubahan warna.
Daging		8	Sayatan daging cemerlang spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut utuh.
Bau		8	Segar, spesifik jenis.
Tekstur		8	Agak padat, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang.
C		Mata	8
	Insang	8	Warna merah kurang cemerlang, tanpa lendir.
	Lendir	8	Lapisan lendir jernih, transparan, cerah, belum ada perubahan warna.
	Daging	8	Sayatan daging cemerlang spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut utuh.

Lanjutan Tabel 4.

Perlakuan	Bagian yang diamati	Nilai	Keterangan
D	Bau	8	Segar, spesifik jenis.
	Tekstur	8	Agak padat, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang.
	Mata	8	Cerah, bola mata rata, kornea jernih.
	Insang	8	Warna merah kurang cemerlang, tanpa lendir.
	Lendir	8	Lapisan lendir jernih, transparan, cerah, belum ada perubahan warna.
	Daging	8	Sayatan daging cemerlang spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut utuh.
	Bau	8	Segar, spesifik jenis.
Tekstur	8	Agak padat, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang.	

A. Mata

Pada saat konsumen membeli ikan segar, bagian pertama yang akan dilihat yaitu pada bagian mata merupakan indikator tingkat kesegaran ikan (Pariansyah et al., 2018). Berdasarkan hasil penilaian organoleptik nilai rata-rata kenampakan mata ikan layang ada perlakuan A yaitu Cerah, bola mata menonjol, kornea jernih (9), perlakuan B yaitu Agak cerah, bola mata rata, pupil agak keabu-abuan, kornea agak keruh (7), perlakuan C dan D yaitu Cerah, bola mata rata, kornea jernih (8). Menurut Widiastuti (2007), ikan yang masih segar mempunyai kenampakan mata yang cerah, bola mata menonjol (cembung), dan kornea berwarna putih. Junianto (2003) juga menyatakan bahwa pada ikan segar, bola mata ikan terlihat cembung dan cerah, sedangkan pada ikan busuk, bola mata terlihat cekung dan lebih keruh. Mengacu pada standar mutu ikan segar yang ditetapkan oleh SNI (2729-2006) bahwa kenampakan mata ikan pada ketiga perlakuan tersebut masih memenuhi syarat nilai organoleptik yakni 7. Menurut Pianusa et al. (2015), kemunduran mutu ikan ditandai dengan perubahan pada kondisi mata ikan yaitu mata ikan menjadi terbenam dan pudar hal ini merupakan akibat dari aktifitas bakteri pembusuk.

B. Insang

Salah satu bagian pada ikan yang menjadi sumber dari bakteri pembusuk yaitu insang. Menurut Insang merupakan bagian tubuh ikan yang mengandung banyak darah, oleh karena itu menjadi media yang baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk (Pariansyah et al. 2018). Berdasarkan hasil penilaian organoleptik nilai rata-rata kenampakan insang pada masing-masing empat perlakuan yaitu 8. Nilai rata-rata organoleptik ini membuktikan bahwa ikan tersebut masih segar dan sesuai dengan Standar mutu SNI yaitu >7 dengan spesifikasi warna merah kurang cemerlang, tanpa lendir. Menurut Berhimpion (1993), Ikan yang baru ditangkap mengandung mikroba secara alami dan mikroba tersebut terkonsentrasi pada tiga bagian utama yaitu permukaan kulit, insang dan isi perut.

C. Lendir

Lendir juga dapat merupakan salah satu indikator dari tingkat kesegaran ikan. Terbentuknya lendir dipermukaan tubuh ikan menjadi salah satu indikasi terjadinya proses kemunduran mutu ikan yaitu menandakan fase pre-rigor sudah mulai terjadi. Berdasarkan hasil pengamatan secara organoleptik permukaan tubuh ikan layang pada empat perlakuan ini menunjukkan nilai rata-rata diatas 7 sehingga sesuai dengan standar mutu ikan segar. Menurut Junianto (2003), Komposisi lendir pada tubuh ikan sebagian besar terdiri dari glukoprotein dan musin yang merupakan media ideal bagi pertumbuhan bakteri. Pelepasan lendir merupakan reaksi alami yang dilakukan ikan pada saat sekarat (Murniyati dan Sunarman, 2000). Jumlah lendir yang terlepas menyelimuti tubuh ikan dapat mencapai 1-2,5 % dari berat tubuhnya dan proses pembusukan ikan terjadi pada tahap Hiperaemia yaitu pada saat lendir ikan terlepas dari kelenjar-kelenjarnya didalam kulit sehingga membentuk lapisan bening tebal disekeliling tubuh ikan.

D. Daging

Daging merupakan salah satu bagian dari tubuh ikan yang menjadi indikator dari kesegaran ikan. Daging ikan hampir seluruhnya terdiri dari daging bergaris melintang yang dibentuk oleh serabut-serabut daging. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik nilai rata-rata yang didapatkan dari empat perlakuan tersebut yaitu 8 dengan spesifikasi sayatan daging cemerlang spesifik jenis, tidak ada pemerahan sepanjang tulang belakang, dinding perut utuh. Hal ini dikategorikan sebagai daging ikan segar karena belum terjadi perubahan pada daging ikan dan sesuai standar mutu dengan nilai >7 . Pelunakan

tekstur daging ikan disebabkan oleh adanya proses autolisis yang menjadikan daging ikan melunak (Gustini et al, 2014). Nurjanah et al. (2004) juga menegaskan bahwa ciri-ciri terjainya post rigor yaitu ditandai dengan perubahan tekstur daging ikan menjadi lunak.

E. Bau

Salah satu indikator penentu tingkat kesegaran ikan yang mudah digunakan yaitu adalah dengan pembauan. Bau pada proses pembusukan ikan merupakan hasil dekomposisi lemak dan protein sehingga menghasilkan senyawa-senyawa seperti amoniak, indol, dan H_2S yang menyebabkan timbulnya bau tidak sedap pada ikan (Oyelese, 2006). Hasil pengujian organoleptik pada empat perlakuan mendapatkan nilai rata-rata masing-masing perlakuan yaitu dengan nilai 8 dengan spesifikasi segar dan spesifik jenis. Berdasarkan pada standar mutu ikan segar yang ditetapkan oleh SNI (2729-2006) menunjukkan bau dari tiga perlakuan tersebut sesuai dengan standar mutu ikan segar atau dengan nilai >7 . Menurut Wijana et al. (2018), penanganan ikan dengan penambahan hancuran es yang dapat menghambat kinerja enzim dan menghambat kinerja dari bakteri-bakteri pembusuk, selain itu dengan dipertahankannya kandungan air pada ikan maka dapat mempertahankan bau yang spesifik. Menurut Pandit et al. (2004), Kadar air memiliki peranan penting dalam mempertahankan bau dari ikan segar, dimana semakin banyak kadar airnya mendekati kandungan air normal, maka semakin segar ikan tersebut.

F. Tekstur

Tekstur merupakan salah satu indikator yang digunakan konsumen dalam melakukan penilaian tingkat kesegaran ikan. Tekstur merupakan sekelompok sifat fisik yang ditimbulkan oleh elemen struktural bahan pangan yang dapat dirasakan (Purnomo, 1995). Berdasarkan data hasil uji organoleptik pada empat perlakuan didapatkan nilai rata-rata dari masing-masing perlakuan yaitu 8 dengan spesifikasi agak padat, elastis bila ditekan dengan jari, sulit menyobek daging dari tulang belakang. Berdasarkan pada standar mutu ikan segar pada SNI (2729-2006) bahwa kenampakan tekstur ikan masih memenuhi syarat yaitu dengan nilai > 7 . Menurut Wijana et al., (2018), bahwa dengan mempertahankan suhu rendah selama penanganan ikan maka akan terjadi penghambatan kerja dari asam amino histidin dan bakteri-bakteri yang dalam mendegradasi tekstur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa pada nilai angka lempeng total terdapat perbedaan nyata antara perlakuan penggunaan air laut dari pasar Towoe (B) jika dibandingkan dengan perlakuan sekitar pasar Towoe (A, C) dan control (C). Sedangkan nilai alt dari perlakuan A, B dan C tidak berbeda nyata. Nilai dari ALT secara berturut turut dari perlakuan A, B, C dan D yaitu 1.9×10^5 , 7×10^5 , 3.7×10^5 dan 4.6×10^5 . Sedangkan berdasarkan hasil pengujian organoleptik tingkat kesegaran mata yang terbaik yaitu pada perlakuan A dengan nilai 9 yang memiliki spesifikasi cerah, bola mata menonjol dan kornea jernih sedangkan yang yang paling rendah yaitu pada perlakuan B dengan nilai 7 yang memiliki spesifikasi agak cerah, bola mata rata, pupil agak keabu-abuan dan kornea agak keruh. Nilai kenampakan lendir yang terbaik juga terdapat pada perlakuan A dengan nilai 9 yang memiliki spesifikasi lapisan lendir jernih, transparan, mengkilat cerah. Sedangkan untuk nilai kenampakan lain seperti insang, daging, bau dan tekstur memiliki nilai yang sama yaitu 8. Mangacu pada standar mutu ikan segar yang ditetapkan oleh SNI (2729-2006) maka ikan layang segar pada tiga perlakuan tersebut digolongkan sesuai standar karena memiliki nilai diatas 7.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada seluruh rekan yang berkontribusi dalam penelitian. Tidak lupa kepada dosen dan segenap pihak yang terkait, kami ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas dukungan, bimbingan, saran, dan masukan selama penelitian dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2019. Penanganan dan Pengolahan Hasil Perikanan di Atas Kapal. Modul Prinsip Dasar Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Universitas Terbuka.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 2729:2013 *Tentang Ikan Segar*. Badan Standarisasi Nasional.
- Berhimpon, S. 1974. Pengaruh Bahan Pengawet Kimia Dan Lama penyimpanan Terhadap Mutu Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Asap Yang Disimpan Pada Suhu Kamar, Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi – Afiliasi Institut pertanian Bogor.
- Berhimpon, S., Montolalu R, Dien H, Mentang A, Ticoalu R, Dien C, 2019, Katsuobushi (*Ikan Kayu*) Teknologi dan Peluang Bisnis. CV.Patra Media Grafindo: Bandung
- Berhimpon, S., 1993. Mikrobiologi Perikanan Ikan. Bagian 1. Ekologi dan Pertumbuhan Mikroba Serta Biokimia Pangan. Laboratorium Pengolahan dan Pembinaan Mutu Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Erlangga. 2009. Kemunduran Mutu Fillet Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Pada Penyimpanan Suhu Chilling dengan perlakuan cara kematian. Skripsi. IPB: Bogor.
- Gustini, S, K., dan Ari, H.Y., 2014. Kualitas Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*) Setelah Perendaman Dalam Kitosan Ditinjau Dari Aspek Mikrobiologi dan Organoleptik. *J. Protobiont*, 3(2), 100-105.
- Jaya, I dan Ramadhan, D.S. 2006. Aplikasi Metode Akustik Untuk Uji Kesegaran Ikan. Buletin Teknologi Hasil Perikanan vol IX FPIK UB
- Junianto. 2003. Teknik Penanganan Ikan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kordi, M. Ghufran H. 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Lily publisher
- Mulyanto, Eka. 2005. Pengaruh Penggunaan Es Air Laut dan Es Air Tawar Pada Penanganan Pendinginan Ikan Layang di Kapal Long Line terhadap Kualitas Kesegaran Ikan Layang. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNDIP. Semarang. Halaman 107.
- Munandar, Aris. 2009. Kemunduran mutu ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Penyimpanan Suhu Rendah Dengan Perlakuan Cara Kematian dan Penyiangan. *Jurnal Teknologi Pengolahan*.
- Murniyati & Sunarman. 2000. *Pendinginan, Pembekuan dan Pengawetan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Nurjanah, Setyaningsih, Sukarno, dan Muldani, M. 2004. Kemunduran Mutu Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 37-42.
- Oyolese, A.O. 2006. Quality Assesment of Cold Smoked Hot Smoked and Oven Dried Tilapia nilotica Under Cold Storage Temperature Conditions. *J. of Fish. Int.*, 2(4), 92-97.
- Pandit, I.G.S., Mangku, G.P., dan Putra, I.M.W. 2009. Peningkatan Keamanan Ikan Tongkol (*Auxis thazard*, Lac) Dengan

- Penerapan Teknologi Tepat Guna. (Sosialisasi Teknologi Tepat Guna Pada Penanganan Ikan Tongkol). [Laporan Hibah Bersaing-DIKTI] Universitas Warmadewa Denpasar.
- Pariansyah, A., Herliany, N.E., dan Negara B.F.S.P. 2018. Aplikasi Maserat Buah Mangrove *Avicennia marina* Sebagai Pengawet Alami Ikan Nila Segar. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 5 (1), 36-44.
<http://dx.doi.org/10.29103/aa.v5i1.454>
- Pianusa, A.F., Grace, S., dan Wonggo, D. 2015. Kajian Perubahan Mutu Kesegaran Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Yang Direndam Dalam Ekstrak Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*) dan Ekstrak Buah Bakau (*Sonneratia alba*). *J. MediaTek. Hasil Perikanan*, 3 (2), 66-74.
<http://dx.doi.org/10.35800/mthp.4.2.2016.12927>
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Rahman, D. S., A. S. Naiu, dan L. Mile. 2013. Pengaruh Penambahan Garam terhadap Karakteristik Organoleptik Ikan Lolosi Merah (*Caesio chrysozona*) Segar selama Pemasaran Rantai Dingin. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Volume 1, Nomor 2, Hal. 71-74. Jurusan Teknologi Perikanan: UNG.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2729.1. .2006. *Spesifikasi Ikan Segar*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Suhandana, M., & Nurhayati, T. 2018. Total Volatile Base, Glycogen, Cathepsin, and Water Holding Capacity of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) on Deteoritation Phase. *Marinade*, 1(01), 27-35.
<http://dx.doi.org/10.31629/marinade.v1i01.829>
- Susanto & Tri. 2004. Warta Pasar Ikan. Direktorat Pemasaran dalam Negeri Direktorat Jendral Pengolahan dan pemasaran Hasil Perikanan. Jakarta. Volume 93. No 93. ISSN 1829-5576.
- Suwetja, I. K. 2011. *Biokimia Hasil Perikanan*. Media Prima Aksara: Jakarta
- Vatria, Belvi. 2010. Pengolahan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Tanpa Duri. Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Rekayasa*. Edisi Januari 2010.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Wibowo, S. 1996. *Industri Pengasapan Ikan*. Penebar Sawadaya: Jakarta.
- Widiastuti, I. M. 2007. Sanitasi dan Kesegaran Mutu Ikan Konsumsi Pada Pasar Tradisional Di Kotamadya Palu. *J. Agroland*, 14(1), 77-81.
- Wijana, N.R., Pandit, I.G.S., dan Darmadi, N.M., 2018. Pengaruh Penanganan Ikan Tongkol (*Auxis thazard*) Segar Yang Berbeda Terhadap Kadar Histamin dan Mutu Organoleptik. *Gema Agro*, 23(2), 108-118.