

Pengaruh penanganan ikan tongkol (*Auxis thazard*) segar yang berbeda terhadap kadar histamin dan mutu organoleptik

Nyoman Rai Wijana, I Gde Suranaya Pandit* dan Ni Made Darmadi

Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa

*suranaya_pandit@yahoo.com

Abstract

This study uses an experimental method using a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor, namely handling different fish to organoleptic quality histamine levels consisting of several levels of treatment such as: Handling of tuna at room temperature (control), Handling of mackerel tuna with addition of crushed ice 25% bb which produces a temperature of $\pm 18^{\circ}\text{C}$, Handling of tuna with the addition of people's salt (10% bb), Handling of mackerel tuna with a mixture of 12.5% ice and 5% salt of the people. The results of the study the effect of handling tuna made histamine levels differ greatly real. The amount of histamine at room temperature averaged 47.78 mg/100g, the amount of histamine in the treatment of crushed ice was 1:4 so that the temperature reached $\pm 18^{\circ}\text{C}$ averaged 11.30 mg/100g, the amount of histamine in the salt treatment of the people (10% bb) average of 31.00 mg/100g and the amount of histamine in the treatment of 50% mixed treatment B and 50% treatment C averaged 21.45 mg/100g. The effect of handling mackerel tuna makes organoleptic quality that is very significantly different based on appearance. The best appearance in the treatment of crushed ice is 1:4 so that it reaches a temperature of $\pm 18^{\circ}\text{C}$ of 8.00 with brilliant specifications rather reddish, strong scales, thin mucus. The effect of ear tuna handling results in very different organoleptic qualities based on the eye. The best eye condition in the treatment of 1:4 ice destruction so that the temperature reaches $\pm 18^{\circ}\text{C}$ at 7.722 with convex specifications, the cornea is somewhat foggy, the pupil is rather dim. The effect of handling mackerel tuna makes organoleptic quality very different based on texture. The texture conditions are best at 1:4 crushed ice treatment so that the temperature reaches $\pm 18^{\circ}\text{C}$ at 7.83 with elastic specifications. The effect of the handling of tuna produces different organoleptic qualities that are very real based on odor. The analysis showed that the smell was the best in the treatment of 1:4 crushed ice so that the temperature reached $\pm 18^{\circ}\text{C}$ at 7.778 with the specification of a soft fishy odor. Handling of mackerel tuna should use 1:4 crushed ice to reach a temperature of $\pm 18^{\circ}\text{C}$ because it can maintain histamine levels and organoleptic quality of the fish as a whole.

Keywords: histamine; mackerel tuna; organoleptic

1. Pendahuluan

Ikan tongkol selama ini didatangkan dari berbagai tempat, khususnya sentral-sentral nelayan tradisional yang ada di Pulau Bali. Jarak atau waktu tempuh dari sentra-sentra pendaratan ikan nelayan tradisional sampai ke tempat pengolahan ikan di Desa Kusamba Klungkung kurang dari 1 hari. Salah satu sentra produksi penangkapan ikan tongkol adalah di tempat pendaratan ikan di Desa Seraya Kecamatan Karangasem, Kabupaten Karangasem. Hasil tangkapan ikan tongkol diangkut ke tempat pengolahan ikan di Desa Kusamba Klungkung dengan penggunaan kendaraan pick up secara tradisional tanpa bahan pengawet maupun hancuran es, sehingga terjadi proses penurunan mutu menuju proses pembusukan sebelum diolah. Keadaan demikian menjadikan ikan bermutu rendah, dan produk yang dihasilkan juga akan bermutu rendah. Untuk itu perlu ada usaha-usaha yang ekonomis berupa penggunaan suhu rendah seperti penambahan hancuran es dan garam agar dapat menghambat proses pembusukan selama transportasi menuju lokasi pengolahan ikan tongkol, seperti upaya untuk menghambat penurunan nilai organoleptik dan peningkatan kadar histamin. 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 13.101koloni/g dan jumlah coliform negatif; serta mutu organoleptik yaitu kenampakan 8,0, mata 7,7, bau 7,8, dan tekstur 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 (Pandit: 2017).

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penanganan ikan tongkol segar dengan penambahan hancuran es 1:4 (25% bb) yang menghasilkan suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ terhadap kadar histamin dan Mengetahui pengaruh penanganan ikan tongkol segar dengan penambahan hancuran es 1:4 (25% bb) yang menghasilkan suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ terhadap penilaian organoleptik seperti kenampakan, mata, tekstur, dan bau. Hipotesis penelitian ini menduga penanganan ikan tongkol segar dengan penambahan hancuran es 1:4 (25% bb) yang menghasilkan suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ akan menghasilkan kadar histamin yang berbeda pula dan pengaruh penanganan ikan tongkol segar dengan penambahan hancuran es 1:4 (25% bb) yang menghasilkan suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ akan menghasilkan penilaian organoleptik seperti kenampakan, mata, tekstur dan bau yang berbeda pula.

Berdasarkan tujuan dan hipotesis yang dilakukan, penelitian ini terbatas tentang bagaimanakah pengaruh penanganan ikan tongkol segar dengan penambahan hancuran es 1:4 (25% bb) yang menghasilkan suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ terhadap kadar histamin dan Bagaimanakah pengaruh penanganan ikan tongkol segar dengan penambahan hancuran es 1:4 (25% bb) yang menghasilkan suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ terhadap penilaian organoleptik seperti kenampakan, mata, tekstur dan bau.

2. Bahan dan Metoda

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di sentra pendaratan ikan Desa Seraya Kecamatan Karangasem Kabupaten Karangasem, dan Desa Kusamba Kecamatan Dawan Kabupaten Klungkung. Pemilihan tempat penelitian ini karena kedua lokasi tersebut memiliki keterkaitan, dimana Desa Seraya merupakan sentra penangkapan ikan yang hasilnya akan didistribusikan ke sentra pengolahan yang ada di Desa kusamba. Pengujian organoleptik dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa, dan pengujian kadar histamin dilakukan di Laboratorium Pembinaan dan Pegujian Mutu Hasil Perikanan (LPPMHP) Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Bali. Waktu penelitian dilakukan pada tanggal 20 april sampai 30 juni 2015.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang terdapat pada penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif adalah data yang bukan merupakan bilangan namun berupa penjelasan, gambaran, sifat-sifat dan keadaan. Sedangkan data kuantitatif adalah data yang berupa bilangan atau angka-angka, dari angka yang diperoleh akan dianalisis lebih lanjut dalam analisis data (Prasetyo, 2007).

Sumber data adalah segala sesuatu yang dapat memberikan informasi mengenai data. Berdasarkan sumbernya, data dibedakan menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder (Sugiyono, 2009). Data primer yaitu data yang dibuat oleh peneliti untuk maksud khusus menyelesaikan permasalahan yang sedang ditanganinya. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan. Data sekunder yaitu data yang telah dikumpulkan untuk maksud selain menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Data ini dapat ditemukan dengan cepat. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah literatur, artikel, jurnal serta situs di internet yang

berkenaan dengan penelitian yang dilakukan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis statistik dengan menggunakan Analisis varian (Anova) / sidik ragam jenjang nyata ($P \leq 0,05$) dan ($P \leq 0,01$). Apabila terdapat perbedaan diantara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT (beda nyata terkecil).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Uji Kadar Histamin Ikan Tongkol Segar dengan Penanganan yang Berbeda

Hasil analisis anova yang digunakan menunjukkan bahwa dari penanganan ikan tongkol yang berbeda memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) pada kadar histamin, dimana F hitung lebih besar dari F tabel 5 % dan 1 %. Penanganan ikan pada suhu kamar menghasilkan kadar histamin sebesar 47,78 mg/100g, lebih besar dibandingkan pada penanganan penambahan garam rakyat (10% bb) sebesar 31,00 mg/100g, diikuti pada penangan campuran hancuran es 12,5% dan garam rakyat 5% sebesar 21,45 mg/100g, dan kadar histamin terendah terdapat pada penanganan ikan tongkol dengan penambahan hancuran es 1:4 (25% bb) sebesar 11,30 mg/100g.

Penilaian Kenampakan Ikan Tongkol Segar dengan Penanganan yang Berbeda

Hasil uji Anova yang digunakan menunjukkan bahwa dari penanganan ikan tongkol yang berbeda memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kenampakan, dimana F hitung. Kenampakan paling baik terdapat pada perlakuan hancuran es 1:4 (25% bb) sehingga mencapai suhu ± 18 °C dengan nilai 8 dengan spesifikasi kenampakan ikan tongkol seperti; cemerlang agak kemerahan, sisik kuat, lendir tipis. Hal ini disebabkan karena penanganan berupa penambahan hancuran es dapat menghambat jumlah bakteri karena pada suhu rendah bakteri tidak dapat berkembang biak secara cepat, selain itu penambahan hancuran es dapat menjaga kualitas kadar air dalam tubuh ikan sehingga ikan tetap dalam keadaan segar. Nilai rata-rata kenampakan tertinggi kedua dihasilkan oleh perlakuan yang menggunakan campuran 12,5% hancuran es dan 5% garam rakyat dengan nilai 7,67 dengan spesifikasi kenampakan ikan tongkol seperti; cemerlang agak kemerahan, sisik kuat, lendir tipis. Hal ini disebabkan karena temperatur berperan penting pada proses kemunduran mutu ikan dimana temperatur pada penanganan ini berkisar 20 °C yang masih tergolong suhu rendah sehingga dapat mempertahankan kesegaran ikan. Nilai kenampakan rata-rata tertinggi ketiga dihasilkan pada penambahan garam rakyat (10 % bb) dengan nilai 6,89 dengan spesifikasi kenampakan ikan tongkol seperti; mulai redup kemerahan, sisik mulai mudah lepas. Hal ini disebabkan karena terjadinya proses osmose dengan sel daging ikan, dimana air dalam daging ikan akan keluar dan melarutkan kristal garam kemudian larutan dari garam akan meresap ke dalam daging sampai terjadi keseimbangan jumlah air dan garam dalam tubuh ikan. Menurut Moeljanto, (1982), disamping mengakibatkan terjadinya proses osmose dengan sel daging ikan, larutan garam juga menyebabkan osmose dengan sel-sel mikro organisme, sehingga terjadi plasmolysa. Akibatnya, kadar air dalam sel bakteri berkurang dan bakterinya sulit berkembang. Nilai kenampakan rata-rata terendah dihasilkan pada perlakuan suhu kamar dengan nilai 6,11 dengan spesifikasi kenampakan seperti; redup mulai menggembung, sisik agak mudah lepas. Hal ini disebabkan karena ikan tongkol yang tidak mendapatkan penanganan pertumbuhan dan perkembangan bakteri pembusuk akan cepat yang dapat mengurangi mutu ikan secara keseluruhan (Rully, 2010).

Penilaian Mata Ikan Tongkol Segar dengan Penanganan yang Berbeda

Hasil uji Anova yang digunakan menunjukkan bahwa dari penanganan ikan tongkol yang berbeda memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kondisi mata, dimana F hitung lebih besar dari F tabel 5 % dan 1 %. Kondisi mata ikan tongkol paling baik terdapat pada penambahan hancuran es 1:4 (25% bb) sehingga mencapai suhu ± 18 °C dengan nilai 7,72 dengan spesifikasi mata ikan tongkol seperti; cembung, cornea agak berkabut, pupil agak redup. Hal ini disebabkan penanganan ikan pada suhu rendah dapat menghambat perkembangan bakteri dan menjaga kesegaran ikan sehingga kadar air yang ada dalam tubuh ikan masih tetap terjaga seperti keadaan aslinya. Nilai rata-rata kondisi mata ikan tongkol tertinggi kedua dihasilkan pada penanganan berupa campuran 12,5 % hancuran es dan 5% garam rakyat dengan nilai 7,39 dengan spesifikasi mata ikan tongkol seperti; datar, cornea berkabut, pupil keabu-abuan dan redup, pada penanganan ini memberikan pengaruh berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan karena penambahan hancuran es dan garam sama-sama berfungsi sebagai bahan pengawet, dimana es tetap menjaga suhu tetap rendah, sementara garam berfungsi untuk membunuh bakteri yang menyebabkan ikan cepat busuk. Nilai rata-rata kondisi mata tertinggi ketiga didapat pada penanganan garam rakyat (10 % bb) dengan nilai 6,39 dengan spesifikasi mata ikan tongkol seperti; agak cekung, cornea keruh, pupil keabu-abuan dan redup. Hal ini disebabkan garam dapat mengeluarkan air dalam tubuh ikan, sehingga dengan berkuangnya kadar air keadaan mata akan mengalami penurunan nilai kesegaran. Menurut (Moeljanto, 1982) pengawetan dengan garam memberikan kondisi ikan yang berbeda dengan pembekuan dimana sifat daging ikan segar tidak banyak berubah.

Nilai rata-rata kondisi mata paling rendah didapat pada penanganan suhu kamar dengan nilai 6,00 dengan spesifikasi mata ikan tongkol seperti; agak cekung, cornea keruh, pupil keabu-abuan dan redup. Hal ini disebabkan pada suhu kamar aktivitas enzim maupun pertumbuhan bakteri-bakteri pembusuk semakin cepat sehingga dapat memberikan penilaian yang kurang baik terhadap kondisi mata ikan tongkol. Menurut Ilyas (1983), bahwa salah satu akibat dari mulai berkembangnya bakteri adalah mata jadi terbenam dan pudar sinarnya.

Penilaian Tekstur Ikan Tongkol Segar dengan Penanganan yang Berbeda

Hasil uji Anova yang digunakan menunjukkan bahwa dari penanganan ikan tongkol yang berbeda memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kondisi tekstur, dimana F hitung lebih besar dari F tabel 5 % dan 1 %. Kondisi tekstur paling baik terdapat pada perlakuan hancuran es 1:4 (25% bb) sehingga mencapai suhu ± 18 °C dengan nilai 7,83 dengan spesifikasi; elastis, kompak. Hal ini disebabkan pada suhu rendah kinerja asam amino histidin dan bakteri-bakteri yang menyebabkan terjadinya penurunan mutu ikan yang mempengaruhi tekstur akan terhambat. Hal ini sesuai dengan Rully (2010), bahwa perubahan komposisi kimiawi dan fisik produk perikanan yang terjadi setelah ditangkap dapat efektif dihambat dengan perlakuan suhu rendah sehingga keadaan tekstur ikan sama seperti kondisi ikan hidup.

Nilai rata-rata kondisi tekstur terbaik yang kedua dihasilkan pada penanganan berupa campuran 12,5% hancuran es dan 5 % garam rakyat dengan nilai 7,61 dengan spesifikasi tekstur; elastis. Hal ini disebabkan karena campuran dari kedua penanganan dapat menjaga mutu ikan dimana pemberian hancuran es dapat memberikan suhu rendah berkisar 200C dan penambahan garam rakyat dapat mengeluarkan kadar air bebas dalam tubuh ikan sehingga menghambat kinerja enzim dan pertumbuhan bakteri pembusuk yang mempengaruhi mutu ikan. Nilai rata-rata kondisi tekstur terbaik yang ketiga dihasilkan pada penanganan pemberian garam rakyat (10% bb) dengan nilai 6,72 dengan spesifikasi tekstur ikan tongkol agak lembek. Hal ini disebabkan karena dengan penambahan garam, air yang ada

dalam tubuh ikan akan keluar kemudian cairan yang keluar dari tubuh ikan akan melarutkan kristal-kristal garam selanjutnya cairan garam akan meresap ke dalam daging sampai tercapai tekanan yang seimbang antara cairan di dalam dan di luar badan ikan yang mengakibatkan bakteri sulit berkembang. Hal ini sesuai dengan Moeljanto (1982), bahwa larutan garam yang lebih pekat menyebabkan air dari badan ikan terus keluar sehingga makin lama cairan-cairan sisa dalam badan ikan semakin kental dan proteinnya akan menggumpal yang menyebabkan sel daging mengkerut yang berpengaruh pada tekstur ikan.

Nilai rata-rata kondisi tekstur yang paling rendah dihasilkan pada penanganan suhu kamar dengan nilai 5,83 dengan spesifikasi tekstur ikan tongkol mulai lunak. Hal ini dikarenakan pada suhu kamar pertumbuhan bakteri-bakteri pembusuk semakin cepat sehingga dapat memberikan penilaian yang kurang baik terhadap kondisi tekstur ikan tongkol. Menurut Taher (2010), perubahan tekstur dimana daging menjadi lebih lunak terjadi apabila ikan sudah mulai mengalami kemunduran mutu. Hal ini disebabkan oleh mulai terjadinya perombakan pada jaringan otot daging oleh proses enzimatis.

Menurut Pandit, *dkk* (2007) untuk suhu penyimpanan 0 °C pada perlakuan tanpa penyiangan dan penyiangan terjadi penurunan nilai tekstur. Pada perlakuan penyiangan dan suhu penyimpanan 0 °C proses rigormortis berjalan lambat karena perombakan glikogen menjadi asam laktat sampai kandungan glikogen habis ini sangat dipengaruhi oleh suhu. Pada proses ini tekstur ikan tongkol masih kompak, elastis dan sedikit menurun sampai hari ke 10 serta masih diterima panelis.

Penilaian Bau Ikan Tongkol Segar dengan Penanganan yang Berbeda

Hasil uji Anova yang digunakan menunjukkan bahwa dari penanganan ikan tongkol yang berbeda memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bau, dimana F hitung lebih besar dari F tabel 5 % dan 1 %. Kondisi bau paling baik pada perlakuan Hancuran es 1:4 (25% bb) sehingga mencapai suhu ± 18 °C dengan nilai 7,78 dengan spesifikasi; bau amis lembut. Hal ini disebabkan karena pada penanganan dengan penambahan hancuran es yang menghasilkan suhu 18 °C dapat menghambat kinerja enzim dan bakteri-bakteri pembusuk, selain itu kandungan air pada ikan masih tetap terjaga sehingga dapat mempertahankan bau yang spesifik. Hal ini sesuai dengan Pandit (2004), bahwa kadar air merupakan parameter penting untuk uji kesegaran suatu bahan, dimana semakin banyak kadar airnya mendekati kandungan air normal, maka semakin segar ikan tersebut.

Nilai rata-rata kondisi bau tertinggi kedua dihasilkan oleh perlakuan yang menggunakan campuran 12,5% hancuran es dan 5 % garam rakyat dengan nilai 7,56 dengan spesifikasi; bau amis lembut. Hal ini disebabkan karena penggunaan campuran es dan garam menghasilkan suhu 200C yang masih tergolong suhu rendah, sehingga kinerja enzim-enzim pembusuk dapat terhambat. Nilai rata-rata kondisi bau tertinggi ketiga dihasilkan oleh perlakuan yang menggunakan Garam rakyat (10 % bb) dengan nilai 6,67 dengan spesifikasi; bau amis hampir netral. Hal ini disebabkan karena terjadinya proses osmose dimana larutan garam akan menyerap air dari tubuh ikan dan pada waktu yang bersamaan molekul-molekul garam akan menembus masuk ke dalam daging ikan. Dengan berkurangnya kadar air pada ikan tingkat kesegaran ikan juga menurun yang berpengaruh pada bau yang ditimbulkan (Romawati, 2014).

Nilai rata-rata kondisi bau terendah dihasilkan oleh perlakuan yang menggunakan suhu kamar yaitu sebesar 5,78 dengan spesifikasi; bau amis hampir netral. Hal ini disebabkan jika tidak mendapat penanganan jumlah air bebas yang ada dalam badan ikan akan mempercepat pertumbuhan bakteri pembusuk sehingga akan mempengaruhi bau yang dihasilkan. Menurut Ilyas (1983) bahwa, pembusukan

pada ikan lebih bersifat ketengikan oksidatif, perubahan ini terjadi akibat oksidasi lemak sehingga menimbulkan bau tengik yang tidak diinginkan.

4. Kesimpulan

Penanganan ikan tongkol segar dengan penambahan hancuran es 1:4 (25% bb) sehingga mencapai suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ menghasilkan kadar histamin terbaik sebesar 11,30 mg/100g dibandingkan penanganan yang lainnya. Penanganan ikan tongkol segar dengan penambahan hancuran es 1: 4 (25% bb) sehingga mencapai suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ dengan nilai organoleptik untuk kenampakan 8,00 dengan spesifikasi cemerlang agak kemerahan, sisik kuat, lendir tipis. Nilai mata 7,72 dengan spesifikasi cembung, cornea agak berkabut, pupil agak redup. Nilai tekstur 7,83 dengan spesifikasi elastis, dan nilai bau 7,78 dengan spesifikasi bau amis lembut, merupakan nilai terbaik dibandingkan penanganan yang lainnya.

Bagi nelayan, pedagang dan pengolah ikan penanganan ikan tongkol sebaiknya menggunakan hancuran es 1:4 (25% bb) sehingga mencapai suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ karena dapat mempertahankan kadar histamin dan mutu organoleptik ikan secara keseluruhan. Perlu dilakukan sosialisasi oleh pemerintah atau pihak-pihak terkait mengenai penanganan ikan tongkol segar sebaiknya dengan penambahan hancuran es 1:4 (25% bb) sehingga mencapai suhu $\pm 18^{\circ}\text{C}$ karena dapat menjaga kesegaran ikan. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan suhu yang lebih rendah agar dapat mengetahui kadar histamin dan mutu organoleptik yang dihasilkan.

Referensi

- Ilyas, S. (1983). Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan. Penerbit CV. Paripurna. Jakarta.
- Moeljanto, R. (1982). Penanganan Ikan Segar. Penerbit PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pandit, I. G. S., Mangku, G. P., 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). Hibah Bersaing Lanjutan DIKTI. Universitas Warmadewa. Denpasar.
- Prasetyo, B. (2007). Metode Penelitian Kuantitatif Teori dan Aplikasi. Penerbit PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Romawati, dkk (2014). Pengaruh Kadar Garam Terhadap Kandungan Histamin, Vitamin B12, dan Nitrogen Bebas Terasi Ikan Teri (*Stolephorus* sp).
- Rully, N. (2010). Teknik Penanganan Ikan Basah-Segar di Kapal, PPI dan Tempat Pengolahan
- Sugiyono, (2009). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Taher, N. (2010). Penilaian mutu organoleptik ikan mujair (*Tilapia mossambica*) segar dengan ukuran yang berbeda selama penyimpanan dingin. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 6(1), 8-12.