

ANALISIS PERBANDINGAN SEKAM PADI SEBAGAI SUBSTITUSI ES DALAM PENYIMPANAN IKAN

Comparative Analysis of Rice Husks as Ice Substitution in Fish Storage

Deni Aulia^{1*}, Angkasa Putra², Bagus Hadiwinata³, Sarifah Aini³

1 Department of Fisheries Biology, College of Fisheries Science,
Pukyong National University, 45, Yongso-ro, Namgu, Busan, 48513, Korea Selatan

2 Department of Marine Biology, College of Fisheries Science,
Pukyong National University, 45, Yongso-ro, Namgu, Busan, 48513, Korea Selatan

3 Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan,
Jl. AUP No. 1, Pasar Minggu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, 12520, Indonesia

*Korespondensi email : damursalin@gmail.com

(Received 2 Mei 2023; Accepted 7 Juni 2023)

ABSTRAK

Ikan merupakan bahan pangan yang cepat mengalami pembusukan akibatnya mutu ikan cepat menurun. Tingginya harga alat pendingin dan es yang mudah mencair merupakan permasalahan yang banyak dihadapi dalam mempertahankan mutu kesegaran ikan. Sekam padi dapat memperlambat proses pencairan es. Penelitian ini bertujuan untuk mengobservasi penggunaan sekam padi untuk mengurangi jumlah es pada nilai tertentu dalam penyimpanan ikan guna mempertahankan mutu ikan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan empat perlakuan yaitu perlakuan A (ikan diberi es dengan perbandingan 1 : 2), perlakuan B (Ikan diberi es dan sekam padi dengan perbandingan 1 : 1 : 1), perlakuan C (Ikan diberi es dan sekam pagi dengan perbandingan 1 : 1/2: 3/2) dan perlakuan D (Ikan diberi es dan sekam padi dengan perbandingan 1 : 3/2: 1/2). Masing-masing perlakuan terdiri dari tiga kali pengulangan. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Responden penelitian bertindak sebagai penilai sifat organoleptik sebanyak 10 orang. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ikan yang diberikan perlakuan es dan sekam padi dengan perbandingan 1 : 1 : 1 memiliki nilai organoleptik paling tinggi jika dibandingkan dengan ikan yang diberikan perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena adanya keseimbangan antara jumlah es dan sekam padi sehingga ikan yang disimpan dengan menggunakan perbandingan ini akan lebih lama dalam proses penyimpanan.

Kata Kunci: Es, Ikan, Organoleptik, Sekam Padi, Substitusi

ABSTRACT

Fish is a food that quickly decays, as a result of which the quality of fish quickly decreases. The high price of refrigeration and ice that melts easily is a problem that many face in maintaining the quality of fish freshness. Rice husks can slow down the process of melting ice. This study aims to observe the use of rice husks to reduce the amount of ice at a certain

value in fish storage to maintain fish quality. The study was conducted using four treatments, namely treatment A (fish be given ice with a ratio of 1: 2), treatment B (fish given ice and rice husks in a ratio of 1: 1: 1), treatment C (fish given ice and morning husks with a ratio of 1: 1/2: 3/2), and treatment D (fish given ice and rice husks with a ratio of 1: 3/2: 1/2). Each treatment consists of three repetitions. This study used descriptive analysis. Research respondents acted as assessors of organoleptic properties as many as 10 people. Based on research that has been done, fish are given ice treatment and rice husks with a ratio of 1: 1: 1 have the highest organoleptic value when compared to fish given other treatments. This happens because there is a balance between the amount of ice and rice husks so that fish stored using this ratio will be longer in the storage process.

Keywords: Fish, Ice, Organoleptic, Rice Husk, Substitution

PENDAHULUAN

Ikan merupakan bahan makanan yang cepat rusak (Putro *et al.*, 2008; Mailoa *et al.*, 2020; Metusalach *et al.*, 2014) karena kadar air dan protein tinggi (Ariyani *et al.*, 2007; Rijal, 2016). Proses pembusukan ikan terjadi sangat cepat setelah kematiannya, sekitar 6-7 jam, jika tidak mendapat perlakuan khusus (Sondana, 2013; Arif, 2021). Hal ini menyebabkan kualitas ikan menurun dengan cepat (Lestari *et al.*, 2015). Pada prinsipnya kualitas ikan tidak dapat ditingkatkan, hanya dipertahankan (Tamuu *et al.*, 2014; Andhikawati *et al.*, 2023) maka yang harus diperhatikan untuk menjaga kualitas ikan adalah proses penyimpanannya (Wiranata *et al.*, 2017). Artinya, ini merupakan salah satu upaya untuk menghentikan proses penurunan kualitas ikan (Litaay & Pelasula, 2019).

Di satu sisi, kualitas ikan dapat terus menurun sejak ditangkap hingga diterima oleh konsumen akhir (Quang, 2005; Lubis *et al.*, 2010). Oleh karena itu, penyimpanan ikan di kapal sedapat mungkin harus dilakukan dengan sistem pendingin yang baik (Sitakar *et al.*, 2016; Abidin, 2017; Buton *et al.*, 2017; Pratiwi *et al.*, 2017). Berdasarkan observasi lapangan, nelayan tradisional telah menggunakan teknik pendinginan dengan es dan media penyimpanan dalam kotak kayu, palka, atau kotak *Styrofoam* (Pratama, 2018). Namun penggunaan media penyimpanan ini masih memiliki beberapa kekurangan, di antaranya waktu penyimpanan dingin yang singkat (Renil, 2020), juga dapat mengubah rasa ikan hasil tangkapan menjadi lebih asin (Etwina, 2018). Hal ini disebabkan karena tidak memiliki kemampuan isolasi untuk mencegah kehilangan panas di dalam kotak penyimpanan selama proses pendinginan, yang membuat es mudah meleleh (Arif, 2021). Penggunaan kotak styrofoam juga kurang efektif karena gabus mudah rusak sehingga hanya dapat digunakan beberapa kali (Setyalina & Sari, 2018). Penyimpanan ikan segar tidak hanya digunakan dalam perikanan tangkap saja, tetapi juga terkait erat dengan budidaya ikan, pengolahan hasil perikanan, serta kebutuhan sehari-hari.

Berbagai cara telah dilakukan untuk mempertahankan kesegaran ikan dalam penyimpanan misalnya dengan menggunakan es dan alat pendingin seperti kulkas, *cold box*, dan *freezer*. Akan tetapi, alat-alat tersebut memiliki harga yang sangat mahal, dan es juga merupakan zat yang mudah mencair (Jayanti *et al.*, 2012). Dalam permasalahan di atas untuk mencari alternatif lain maka diperlukan percobaan-percobaan dengan alternatif lain yang dapat digunakan untuk mengurangi jumlah es dalam jumlah tertentu untuk penyimpanan ikan seperti sekam padi. Sekam padi dapat memperlambat proses pencairan es sehingga es yang kita gunakan dalam pendinginan ikan tidak cepat mencair sehingga proses pendinginan dapat berlangsung lebih lama (Arbintrso, 2008). Selain itu juga sekam padi adalah bahan yang mudah didapat, umumnya ditemukan di areal penggilingan padi, dan praktis untuk digunakan

(Chandra *et al.*, 2012; Prasetyo & Marlina, 2013). Salah satu dari Sari *et al* (2017) menemukan bahwa penggunaan sekam padi saat ini sangat minim, sehingga sekam masih menjadi bahan limbah yang mencemari lingkungan. Menurut (Ismail & Waliuddin, 1996), kandungan kimia sekam padi terdiri dari 50% selulosa, 25-30% lignin, dan 15-20% silika.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk mengobservasi penggunaan sekam padi untuk mengurangi jumlah es pada nilai tertentu dalam penyimpanan ikan guna mempertahankan mutu ikan. Melalui penelitian ini, didapatkan manfaat di antaranya mengetahui pengaruh sekam padi dalam memperlambat proses pembusukan dengan perbandingan tertentu antara es dan sekam padi, memperkenalkan metode baru yang efektif dan ekonomis dengan bahan alami dalam proses penyimpanan ikan sehingga dapat mengurangi biaya dalam proses penyimpanannya, mengurangi tingkat pembusukan ikan yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme sehingga ikan tetap terjaga kualitasnya dan harga jual ikan pun dapat dipertahankan, dan mengurangi biaya penggunaan es dikarenakan harga sekam padi yang relatif lebih murah, serta memanfaatkan limbah sekam padi yang kurang dimanfaatkan.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perikanan, Politeknik Ahli Usaha Perikanan Kampus Lampung, Jl. Pantai Harapan, Way Gelang, Kotaagung, Tanggamus, Lampung.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian terdiri dari baskom, set bedah, *thermometer*, *score sheet*, es, sekam padi, dan plastik. Baskom berfungsi sebagai wadah pengujian sedangkan set bedah digunakan untuk membedah ikan dalam pemeriksaan organ dalam. Pada penelitian ini, biota uji atau sampel ikan segar yang digunakan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Selanjutnya, *thermometer* digunakan untuk mengetahui suhu ruangan, *score sheet* sebagai lembar penilaian ikan segar, es untuk memperlambat proses pembusukan ikan, sekam padi sebagai substitusi es dalam memperlambat proses pembusukan ikan, dan plastik sebagai penutup biota uji.

Prosedur Penelitian

Kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi persiapan dan pelaksanaan penelitian. Persiapan penelitian mencakup kegiatan persiapan wadah dan alat, pemberian kode pada wadah penelitian, dan penimbangan bahan penelitian. Wadah utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, berjumlah 12 buah.

Tahapan selanjutnya, pemberian kode wadah penelitian dilakukan agar perlakuan yang diberikan tidak mengalami kekeliruan. Setiap kode perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Sampel ikan nila (*O. niloticus*) yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Hatchery Budidaya Perikanan Politeknik AUP Kampus Lampung. Ikan dipilih berdasarkan kondisi ikan yang sehat, gerakannya aktif, tidak bertelur, dan responsif terhadap rangsangan (Manurung *et al.*, 2018). Pemberian kode tersebut sebagaimana yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kode wadah penelitian

| No. | Kode | Perlakuan |
|-----|------|--|
| 1. | A | Ikan diberi es dengan perbandingan 1 : 2 (1 bagian ikan dan 2 bagian es) |
| 2. | B | Ikan diberi es dan sekam padi dengan perbandingan 1 : 1 : 1 (1 bagian ikan, 1 bagian es, dan 1 bagian sekam padi) |
| 3. | C | Ikan diberi es dan sekam padi dengan perbandingan 1 : 1/2 : 3/2 (1 bagian ikan, 1/2 bagian es, dan 3/2 bagian sekam padi) |
| 4. | D | Ikan diberi es dan sekam padi dengan perbandingan 1 : 3/2 : 1/2 (1 bagian ikan, 3/2 bagian es, dan 1/2 bagian sekam padi) |

Bagian ketiga dari proses persiapan penelitian ini adalah penimbangan bahan penelitian. Sekam padi yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam plastik agar bahan tersebut tidak mengotori ikan kemudian diberi lubang kecil-kecil agar sekam padi dapat menyerap air es yang telah mencair. Bahan-bahan yang ditimbang sebagaimana yang diuraikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Bahan penelitian

| No. | Bahan | Volume | Jumlah |
|-----|------------|-----------|----------|
| 1. | Ikan Nila | 15 g/ekor | 60 ekor |
| 2. | Es | 150 g | 3 bagian |
| 3. | Es | 75 g | 3 bagian |
| 4. | Es | 37,5 g | 3 bagian |
| 5. | Es | 112,5 g | 3 bagian |
| 6. | Sekam padi | 75 g | 3 bagian |
| 7. | Sekam padi | 37,5 g | 3 bagian |
| 8. | Sekam padi | 112,5 g | 3 bagian |

Setelah kegiatan persiapan penelitian selesai, dilanjutkan dengan pelaksanaan penelitian. Tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian, diawali dengan memisahkan baskom menjadi 4 bagian yaitu bagian A, B, C, dan D masing-masing 3 baskom. Kemudian, memasukkan ikan masing-masing 5 ekor pada setiap baskom sehingga berat ikan dalam baskom adalah 75 g, mengamati organoleptik awal ikan sebelum diberikan perlakuan pada setiap kode wadah, dilakukan oleh 10 orang responden, memasukkan es dan sekam padi ke dalam baskom sesuai dengan perlakuan masing-masing, yakni pada baskom kode A es sebanyak 150 g; baskom kode B es dan sekam padi masing-masing 75 g; baskom kode C es seberat 37,5 g dan sekam padi 112,5 g; dan baskom kode D dengan es 112,5 g dan sekam padi 37,5 g. Selanjutnya, melakukan pengukuran suhu pada biota uji setiap baskom, menutup baskom dengan plastik sampai rapat, menyusun baskom sesuai kode wadah dan ditutup dengan plastik sampai menutupi seluruh wadah dan disimpan pada suhu ruangan 28°C. Setelah 24 jam, melakukan pengamatan biota uji dengan menggunakan *score sheet*.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Menurut (Sugiyono, 2008), penelitian deskriptif adalah suatu alat untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau mendeskripsikan data yang terkumpul sebagaimana adanya, dengan tidak bermaksud menarik kesimpulan umum atau generalisasi dari tekstur produk yang diuji. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *probability sampling*, dengan responden yang dipilih adalah mahasiswa yang juga mengambil sampel bahan organoleptik ikan. Menurut

(Jamil, 2018), teknik *probability sampling* adalah sampel yang dipilih dari populasi dan mempunyai peluang yang sama untuk dipilih menjadi sampel. Sampel diambil secara acak dari kerangka sampling. Beberapa kerangka pengambilan sampel yang umum menyertakan daftar siswa. Juga responden atau panelis yaitu orang yang berperan sebagai alat dalam evaluasi sifat organoleptik, sebagaimana pernyataan (Rahayu, 2001; Churchill, 2005; dan Ningrum, 2017).

Pengujian organoleptik atau uji sensori merupakan metode pengujian yang menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk mengukur penerimaan produk (Suryono *et al.*, 2018). Saat mengevaluasi bahan makanan, karakteristik sensorik sangat menentukan diterima atau tidaknya suatu produk. Indera yang digunakan untuk menilai pengujian ini adalah penglihatan, sentuhan, penciuman, dan rasa. Kuesioner adalah alat berupa daftar pertanyaan yang harus diisi oleh responden untuk diukur (Rahayu, 2001; Churchill, 2005; Ningrum, 2017). Analisis data organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji evaluasi, yaitu metode uji untuk mengetahui derajat kesegaran mutu ikan berdasarkan skala dari angka 1 sebagai nilai terendah hingga angka 9 sebagai nilai tertinggi (Adawyah, 2007; Kalista *et al.*, 2018; Wahyu *et al.*, 2019).

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil penilaian terhadap organoleptik biota uji sebelum disimpan 24 jam. Data tersebut sebagaimana yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata organoleptik ikan sebelum penyimpanan

| No. | Pengulangan | Perlakuan | | | |
|-----|-------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | A | B | C | D |
| 1. | Ke-1 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| 2. | Ke-2 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| 3. | Ke-3 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| | Rata-rata | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |

Setelah dilakukan penelitian selama 24 jam, nilai rata-rata organoleptik pada biota uji mengalami perubahan. Jumlah responden penilai, baik sebelum maupun sesudah penyimpanan adalah 10 orang. Tabel 5 di bawah ini menguraikan nilai rata-rata organoleptik ikan setelah penyimpanan 24 jam.

Tabel 4. Nilai Rata-rata nilai organoleptik ikan setelah penyimpanan

| No. | Pengulangan | Perlakuan | | | |
|-----|-------------|-----------|------|------|------|
| | | A | B | C | D |
| 1. | Ke-1 | 6,7 | 7,2 | 6,9 | 6,9 |
| 2. | Ke-2 | 6,8 | 6,9 | 6,7 | 6,8 |
| 3. | Ke-3 | 6,6 | 7,3 | 6,9 | 7,0 |
| | Rata-rata | 6,7 | 7,1 | 6,8 | 6,9 |
| | SEM | 0,06 | 0,12 | 0,07 | 0,06 |

Terdapat perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah dilakukan proses penyimpanan ikan. Sebelum dilakukan proses penyimpanan atau saat penilaian awal semua nilai organoleptik pada semua perlakuan memiliki nilai 9. Setelah dilakukan proses penyimpanan, didapatkan hasil yang bervariasi, nilai terbaik ditunjukkan pada perlakuan B dengan skor 7,1, disusul perlakuan D dengan nilai 6,9, perlakuan C 6,8, dan 6,7 pada perlakuan A. Secara spesifik, dua

pengulangan yang dilakukan pada perlakuan B juga menunjukkan nilai yang tinggi dibandingkan dengan pengulangan pada perlakuan lainnya, yakni 7,2 dan 7,3.

PEMBAHASAN

Merujuk pada hasil yang telah diuraikan sebelumnya, biota uji pada penelitian ini memiliki tingkat kesegaran yang sama sebelum dilakukan perlakuan apapun namun setelah 24 jam penyimpanan, ikan yang disimpan dengan bantuan sekam padi memiliki kesegaran yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ikan yang tidak diberi perlakuan tersebut. Hal ini karena penggunaan sekam padi dapat menyerap air saat es mencair, sehingga es yang telah mencair menjadi air tidak mencairkan sisa es lainnya. Ikan yang diberikan perlakuan dengan es dan sekam padi pada perbandingan 1 : 1 : 1 memiliki nilai organ paling tinggi jika dibandingkan dengan ikan yang diberikan perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena adanya keseimbangan antara jumlah es dan sekam padi sehingga ikan yang disimpan dengan menggunakan perbandingan ini akan lebih lama dalam proses penyimpanan.

Selanjutnya, ikan yang diberikan perlakuan 1 : 1/2 : 3/2 dan 1 : 3/2 : 1/2 memiliki nilai yang lebih kecil daripada ikan yang diberi perlakuan 1 : 1 : 1. Hal ini terjadi karena es pada perbandingan 1 : 3/2 : 1/2 lebih cepat mencair sehingga sulit untuk mempertahankan kesegaran organoleptik biota uji. Hal ini juga terjadi pada ikan dengan perbandingan 1 : 1/2 : 3/2 karena es yang diberikan lebih sedikit dari pada sekam padi sehingga jumlah es yang diberikan tidak mampu mendinginkan ikan sampai pada waktu yang ditentukan yaitu 24 jam. Penelitian yang dilakukan (Kalista *et al.*, 2018), menyebutkan bahwa dalam rentang waktu pengamatan 0-12 jam terjadi penurunan mutu kualitas ikan. Penurunan mutu tersebut ditandai dengan menurunnya tingkat kesegaran ikan yang diindikasikan dengan sifat fisik ikan.

Perubahan fisik yang terjadi dapat dinilai dengan uji organoleptik ikan segar, meliputi warna insang, tekstur, dan penciuman. Alasalvar *et al* (2001) juga menyatakan bahwa rata-rata skor organoleptik ikan nila berkisar antara 8,40 sampai 2,44. Nilai tertinggi adalah 0 jam pengamatan, terendah adalah 12 jam pengamatan. Meskipun penurunan cita rasa spesifik ikan nila (*O. niloticus*) dicapai dengan waktu pengamatan yang lama pada suhu ruang, hal ini disebabkan adanya proses degradasi protein oleh bakteri pembusuk (Kalista *et al.*, 2018). Kerusakan dan waktu penyimpanan yang lama dapat memicu pertumbuhan mikroba pembusuk. Mikroorganisme ini terutama disebabkan oleh produksi senyawa volatil (Hansel *et al.*, 1995; Lee & Shibamoto, 2002). Oleh karena itu, pemeriksaan tekstur organoleptik juga mengalami penurunan. Munculnya tekstur, bau atau rasa yang tidak enak dianggap negatif oleh konsumen (Dogan & Boor, 2003; Riyantono *et al.*, 2009) mengatakan bahwa perubahan warna ikan menunjukkan bahwa ikan mengalami penurunan mutu atau pembusukan, yang dibuktikan dengan perubahan warna insang menjadi coklat, bau busuk, dan tekstur yang rusak. Weeber *et al* (2008) menambahkan bahwa proses perubahan pada ikan bergantung pada aktivitas enzim dan mikroorganisme. Keduanya mengarah pada fakta bahwa kesegaran ikan berkurang.

Beberapa penelitian lain menjelaskan bahwa ikan nila (*O. niloticus*) mulai menunjukkan penurunan kualitas fisiknya dua jam setelah kematian. Kerusakan ini dapat bersifat biokimia atau mikrobiologi dan disebabkan oleh berbagai hal seperti kondisi lingkungan yang sangat kondusif bagi pertumbuhan mikroba pembusuk yang disebabkan oleh bakteri dan jamur (Rofik & Ratnani, 2012; Devi, 2015; Ladja *et al.*, 2019) telah melakukan penelitian pada biota uji yang sama namun pada perlakuan berbeda yaitu pencegahan penurunan mutu ikan nila segar (*O. niloticus*) yang diawetkan secara organoleptik dengan larutan daun matoa (*Pometia pinnata*). Perbedaan kesegaran ikan dimungkinkan karena penanganan yang berbeda. Penanganan ikan yang tidak tepat dapat mengakibatkan protein dalam tubuh ikan digunakan untuk reproduksi mikroorganisme sehingga menurunkan kualitas ikan (Furqon, 2017).

Pada studi ini, penyimpanan ikan tidak hanya menggunakan es, akan tetapi disubstitusi dengan sekam padi. Umumnya penanganan suhu rendah menggunakan es seperti yang dijelaskan oleh Putro *et al* (2008) di mana cara penanganan ini paling banyak digunakan untuk menjaga kesegaran ikan baik pada saat penanganan maupun distribusi. Temperatur yang tinggi seperti di Indonesia menyebabkan penurunan kualitas ikan secara cepat. Kemunduran kualitas dapat bertahan hingga delapan jam setelah ikan ditangkap dan didaratkan (Moeljanto, 1992). Perbedaan dalam penanganan, misalnya pemberian es selama penanganan dan pendistribusian atau pengangkutan menyebabkan kesegaran ikan menurun. Saat menangani ikan, ikan harus tetap dingin pada suhu 0°C. Suhu ini harus dipertahankan selama penyimpanan untuk menjaga kesegaran ikan (Hadiwiyoto, 1993). Kesegaran dapat dipertahankan jika ikan diperlakukan dengan benar.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ikan yang diberi perlakuan es dan sekam padi dengan perbandingan 1:1:1 menunjukkan nilai organoleptik tertinggi dibandingkan dengan ikan yang diberi perlakuan lainnya. Hal ini karena ada keseimbangan antara jumlah es dan jumlah sekam padi, sehingga ikan yang disimpan dengan perbandingan ini akan lebih lama disimpan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan Politeknik AUP yang telah memberikan izin dan fasilitas untuk melakukan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu keberhasilan penelitian ini, mulai dari penyusunan naskah artikel hingga penerbitan artikel ini di jurnal nasional terakreditasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M. (2017). *Desain Sistem Pendingin Ruang Muat Kapal Ikan Tradisional Menggunakan Insulasi dari Sekam Padi*. Surabaya: Tugas Akhir Mahasiswa Institut Sepuluh Nopember Surabaya.
- Adawyah, R. (2007). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Alasalvar, C., Taylor, K. D. A., Oksuz, A., Garthwaite, T., Alexis, M. N., & Grigorakis, K. (2001). Freshness Assesment of Cutured Sea Bream (*Sparus aurata*) by Chemical, Physical, and Sensory Methods. *Journal of Food Chemistry*, 72(1), 33–40. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(00\)00196-5](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(00)00196-5)
- Andhikawati, A., Akbarsyah, N., Permana, R., & Putra, P. K. D. N. Y. (2023). Penyuluhan Mengenai Karakteristik Ikan Segar dan Ikan Mundur Mutu di Desa Cintaratu, Kabupaten Pangandaran. *Farmers: Journal of Community Services*, 4(1), 21–25. <https://doi.org/10.24198/fjcs.v4i1.45215>
- Arbintroso, E. S. (2008). *Kotak Penyimpanan Dingin dari Papan Partikel Padi*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Industri, IST AKPRIND, Yogyakarta.
- Arif, S. (2021). *Penggunaan Komposit Sekam Padi Sebagai Pengganti Dinding Box Pendingin Ikan*. Medan: Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Ariyani, F., Murtini, J. T., Indriati, N., Dwiyoitno, & Yenni, Y. (2007). Penggunaan Glyroxyl untuk Menghambat Penurunan Mutu Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Segar. *Jurnal*

- Perikanan*, 9(1), 125–133. <https://doi.org/10.22146/jfs.71>
- Buton, H., Pontoh, O., Victoria, E. N., & Manoppo, V. E. N. (2017). Kontribusi Pedagang Ikan Segar di Pasar Bersehati Kelurahan Calaca Terhadap Lapangan Kerja di Kota Manado Provinsi Sulawesi Utara. *Akulturas*, 5(9), 655–665. <https://doi.org/10.35800/akulturas.5.9.2017.16990>
- Chandra, A., Miryanti, Y. I. P. A., Widjaja, L. B., Pramudita, A., & Sapei, L. (2012). *Isolasi dan Karakterisasi Silika dari Sekam Padi*. Bandung: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Prahayangan.
- Churchill, G. A. (2005). *Dasar-Dasar Riset Pemasaran*. Jakarta: Erlangga.
- Devi, R. A. (2015). *Pengawetan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Menggunakan Daun Sirih dengan Variasi Lama Perendaman yang Berbeda*. Surakarta: Skripsi Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dogan, B., & Boor, K. J. (2003). Genetic Diversity and Spoilage Potentials Among (*Pseudomonas* spp.) Isolated from Fluid Milk Products and Dairy Processing Plants. *Appl Environ Microbiol*, 69(1), 130–138. <https://doi.org/10.1128/AEM.69.1.130-138.2003>
- Etwina, Y. N. H. (2018). *Analisa Penambahan Serat Bambu pada Kotak Pendingin Ikan dengan Bahan Insulasi Sekam Padi*. Surabaya: Tugas Akhir Mahasiswa Institut Sepuluh Nopember Surabaya.
- Furqon, I. (2017). *Penanganan Hasil Tangkapan Tuna di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap untuk Memenuhi Standar Pasar Ekspor*. Bogor: Tesis Mahasiswa Institut Pertanian Bogor.
- Hadiwiyoto, S. (1993). *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hansel, A., Jordan, A., Holzinger, R., Prazeiler, P., Vogel, W., & Lindinger, W. (1995). Proton Transfer Reaction Mass Spectrometry: On-line Trace Gas Analysis at the ppb Level. *International Journal of Mass Spectrometry and Ion Processes*, 149, 609–619. [https://doi.org/10.1016/0168-1176\(95\)04294-U](https://doi.org/10.1016/0168-1176(95)04294-U)
- Ismail, M. S., & Waliuddin, A. M. (1996). Effect of Rice Husk Ash on High Strength Concrete. *Construction and Building Materials*, 10(1), 521–526. [https://doi.org/10.1016/0950-0618\(96\)00010-4](https://doi.org/10.1016/0950-0618(96)00010-4)
- Jamil, N. I. (2018). *Probability Sampling Techniques*. Universiti Teknologi MARA Cawangan.
- Jayanti, S., Ilza, M., & Desmelati. (2012). Pengaruh Penggunaan Minuman Berkarbonasi untuk Menghambat Kemunduran Mutu Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) pada Suhu Kamar. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 17(2), 71–87. <http://dx.doi.org/10.31258/jpk.17.2.%25p>
- Kalista, A., Redjo, A., & Rosidah, U. (2018). Analisis Organoleptik (Scoring Test) Tingkat Kesegaran Ikan Nila Selama Penyimpanan. *Fishtech-Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 98–103. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v7i1.5985>
- Ladja, T., Sulistijowati, R., & Harmain, R. M. (2019). Mutu Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Segar Secara Organoleptik yang Diawetkan Menggunakan Larutan Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Jambura Fish Processing Journal*, 1(2), 99–103.
- Lee, K. G., & Shibamoto, T. (2002). Analysis of Volatile Components Isolated from Hawaiian Green Coffee Beans (*Coffea arabica* L.). *Flavour dan Fragrance Journal*, 17(5), 349–35. <https://doi.org/10.1002/ffj.1067>
- Lestari, N., Yuwana, & Efendi, Z. (2015). Identifikasi Tingkat Kesegaran dan Kerusakan Fisik Ikan di Pasar Minggu Kota Bengkulu. *Jurnal Agroindustri*, 5(1), 44–56.
- Litaay, C., & Pelasula, D. D. (2019). Faktor-Faktor yang Menyebabkan Penurunan Kualitas Cakalang. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpatti Ambon*, 210–220. <https://doi.org/10.30598/semnaskp-21>

- Lubis, E., Wiyono, E. S., & Nirmalanti, M. (2010). Penanganan Selama Transportasi Terhadap Hasil Tangkapan Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman: Aspek Biologi dan Teknis. *Jurnal Mangrove dan Pesisir*, 10(1), 1–7.
- Mailoa, M. N., Savitri, I. K. E., Lokollo, E., & Kdise, S. S. (2020). Mutu Organoleptik Ikan Layang (*Decapterus* Sp.) Segar Selama Penjualan di Pasar Tradisional Kota Ambon. *Majalah Biam, e-Jurnal Balai Riset dan Standarisasi Industri Ambon*, 16(1), 36–44. <http://dx.doi.org/10.29360/mb.v16i1.6149>
- Manurung, M., Suwetja, I. K., Onibala, H., Mentang, F., & Montolalu, R. I. (2018). Penyimpanan Ikan Mas Hidup Menggunakan Media Sekam Padi yang Didinginkan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 148–155. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21538>
- Metusalach, Kasmianti, Fahrul, & Jaya, I. (2014). Pengaruh Cara Penangkapan, Fasilitas Penangan, dan Cara Penanganan Ikan Terhadap Kualitas Ikan yang Dihasilkan. *Jurnal IPTEKS PSP*, 1(1), 40–52.
- Moeljanto. (1992). *Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ningrum, L. (2017). How The Panelists Vote Chicken Ballotine with Analog Chicken Turkey and Duck. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 2(4), 119–124.
- Prasetyo, H. A., & Marlina, P. (2013). Penggunaan Sekam Padi Sebagai Bahan Pengisi dan Antioksidan pada Pembuatan Kompon Karet. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 24(2), 66–73. <https://doi.org/10.28959/jdpi.v24i2.525>
- Pratama, M. D. (2018). *Modifikasi Kotak Pendingin Ikan pada Kapal Ikan Tradisional Menggunakan Insulasi Berbahan Tongkol Jagung*. Surabaya: Tugas Akhir Mahasiswa Institut Sepuluh Nopember Surabaya.
- Pratiwi, A. I., Husni, A., Budhiyantim, S. A., & Aji, B. R. (2017). Karakteristik Mutu Wader Pari Hasil Budidaya pada Berbagai Suhu Penyimpanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 123–130. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16499>
- Putro, S., Dwiyatno, Hidayat, J. F., & Panjaitan, M. (2008). Aplikasi Ekstrak Bawang Putih (*Alium savitum*) untuk Memperpanjang Daya Simpan Ikan Kembung Segar (*Rastrelliger kanagurta*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 3(2), 193–200. <http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v3i2.24>
- Quang, N. H. (2005). *Guidelines for Handling and Preservation of Fresh Fish for Further Processing in Vietnam*. Iceland: The United Nations University Fisheries Training Programme.
- Rahayu, W. P. (2001). *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Bogor: Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Renil. (2020). *Analisis Perbedaan Sistem Insulasi Styrofoam dengan Polyurethane pada Kapal Ikan 3 GT*. Makassar: Skripsi Mahasiswa Universitas Hasanuddin.
- Rijal, M. (2016). Diversifikasi Produk Olahan Ikan Bagi Ibu-Ibu Nelayan di Dusun Mamua Kabupaten Maluku Tengah. *Biosel: Biology Science and Education*, 6(2), 159–166. <https://doi.org/10.33477/bs.v6i2.383>
- Riyantono, Abida, I. W., & Farid, A. (2009). Tingkat Kesegaran Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Menggunakan Asap Cair. *Jurnal Kelautan*, 2(1), 66–72. <https://doi.org/10.21107/jk.v2i1.904>
- Rofik, S., & Ratnani, R. D. (2012). Ekstrak Daun Api-Api (*Avecennia marina*) untuk Pembuatan Bioformalin sebagai Antibakteri Ikan Segar. *Prosiding SNST Ke-3 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*, 1(1), 60–65. <http://dx.doi.org/10.36499/psnst.v1i1.23>
- Sari, N. M., Lusiyani, Nisa, K., Mahdie, M. F., & Ulfah, D. (2017). Pemanfaatan Limbah

-
- Sekam Padi untuk Campuran Pupuk Bokashi dan Pembuatan Biobriket Sebagai Bahan Bakar Nabati. *PengabdianMu*, 2(2), 90–97. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v2i2.60>
- Setyalina, R., & Sari, S. K. (2018). *Perancangan dan Analisis Cool Box sebagai Media Penyimpanan Ikan Bagi Nelayan di Wilayah Kelurahan Lumpur Kabupaten Gresik*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VI. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Sitakar, N. M., Nurliana, Jamin, F., Abrar, M., Manaf, Z. H., & Sugito. (2016). Pengaruh Suhu Pemeliharaan dan Masa Simpan Daging Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Penyimpanan Suhu -20oC Terhadap Jumlah Total Bakteri. *Jurnal Medika Veterinaria*, 10(2), 162–165.
- Sondana, A. (2013). *Desain Sistem Pendingin Ruang Mutu Kapal Ikan Tradisional dengan Teknologi Insulsi Vakum*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryono, C., Ningrum, L., & Dewi, T. R. (2018). Uji Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 kemasan dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif. *Jurnal Pariwisata*, 5(2), 95–106. <https://doi.org/10.31294/par.v5i2.3526>
- Tamuu, H., Harmain, R. M., & Dali, F. A. (2014). Mutu Organoleptik dan Mikrobiologis Ikan Kembung Segar dengan Penggunaan Larutan Lengkuas Merah. *Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(4), 164–168.
- Wahyu, Y. I., Ariadi, P. S., & Sayuti, J. (2019). Penilaian Mutu Secara Organoleptik Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Pelabuhan Perikanan Pantai Pondokdadap Kabupaten Malang. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 10(2), 66–72. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v10i2.312>
- Weeber, J., Bochi, V. C., Ribeiro, C. P., Victo, A. M., & Emanuelli, T. (2008). Effect of Different Cooking Methods on the Oxidation, Proximate, and Fatty Acid Composition of Silver Catfish (*Rhamdia quelen*) Fillets. *Food Chemistry*, 106(1), 140–146. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.05.052>
- Wiranata, K., Widia, I. W., & Sanjaya, I. P. G. B. (2017). Pengembangan Sistem Rantai Dingin Ikan Tongkol (*Euthynnus affini*) Segar untuk Pedagang Ikan Keliling. *Jurnal Biosistem dan Teknik Pertanian*, 6(1), 12–21.