

Pengaruh Suhu Terhadap Lama Pingsan Serta Siuman Lobster Batu (*Panulirus penisilatus*) dan Lobster Batik (*Panulirus longipes*) di UD. Nagata Tuna

The Effect of Temperature on the Time of Fainting and Awakening of Rock Lobster (*Panulirus penisilatus*) and Batik Lobster (*Panulirus longipes*) at UD. Nagata Tuna

Felma Ewita¹, Afdhal Fuadi^{1*}, Syarifah Zuraidah¹, Nabila Ukhty¹

¹ Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh

***Korespondensi:**

afdhalfuadi@utu.ac.id

Riwayat artikel

Diterima: Juni 2023

Dipublikasi: Desember 2023

Keywords:

Lobster batu
Lobster batik
Pemingsanan
Siuman
Suhu

Abstrak

Lobster merupakan salah satu komoditi ekonomis penting di Indonesia. Salah satu cara untuk menjaga ketahanan lobster pada saat proses distribusi sistem hidup yaitu dengan cara pemingsanan. Lobster hidup harus ditransportasikan dalam keadaan pingsan agar dapat mengurangi stres selama perjalanan. Stres dalam transportasi dapat mengakibatkan kematian sehingga survival rate saat ditangan konsumen menjadi tinggi. Salah satu upaya untuk survival rate yaitu dengan pemingsanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji lama pemingsanan serta lama siuman lobster dengan suhu rendah (12°C). Metode penelitian berupa observasi selama proses pemingsanan dan siuman. Data yang dikumpulkan merupakan data kuantitatif pada pemingsanan lobster dan kualitatif pada masa siuman. Kedua data dianalisis secara deskriptif. Lobster batu membutuhkan lama pingsan selama 110 detik. Sedangkan lobster batik membutuhkan lama pingsan selama 60 detik. Siuman lobster batu membutuhkan waktu selama 45 detik untuk siuman kembali. Sedangkan siuman lobster batik membutuhkan waktu sadar yaitu selama 30 detik. Kedua lobster memiliki proses pemingsanan yang berbeda, serta memiliki lama siuman yang berbeda.

Abstract

Lobster is one of the important economic commodities in Indonesia. One way to maintain the resilience of lobsters during the process of distribution of living systems is by stunning them. Live lobsters should be transported in a stupor to reduce stress during the journey. Stress in transportation can result in death so that the survival rate when in the hands of consumers is high. One effort for survival rate is by stunning. The aim of this study was to study the duration of the lobster's stunning and sobriety at low temperature (12 oC). The research method is in the form of observation during the process of stunning and waking. The data collected is quantitative data on the stunning of lobsters and qualitative on awakening. Both data were analyzed descriptively. The rock lobster takes a long stun of 110 seconds. Meanwhile, batik lobster requires a fainting period of 60 seconds. Rock lobsters take 45 seconds to regain consciousness. Meanwhile, batik lobsters need conscious time, namely 30 seconds. The two lobsters have a different stunning process, and also have different durations of consciousness.

Cara sitasi :

Ewita, F., Fuadi, A., Zuraidah, S., & Ukhty, N. (2023). Pengaruh suhu terhadap lama pingsan serta siuman lobster batu (*Panulirus penisilatus*) dan lobster batik (*Panulirus longipes*) di UD. Nagata Tuna. *Jurnal Perikanan Terpadu*, 4(2), 58-63.

PENDAHULUAN

Lobster menjadi salah satu komoditas perikanan yang terbilang potensial dan masuk dalam kategori ekonomis penting untuk di ekspor (Rombe *et al.*, 2018). Drengstig & Bergheim (2013) menyatakan bahwa lobster air laut tergolong tinggi dalam permintaan pasar, baik tingkat domestik maupun internasional. Permintaan lobster setiap tahunnya terus meningkat, sedangkan pasokan lobster tidak tersedia secara kontinu. KKP (2023) menyatakan bahwa volume total ekspor lobster hidup pada tahun 2021 adalah sebanyak 1.959.913 kg dengan nilai USD 28.616.955, lobster hidup pada tahun 2022 sebanyak 1.469.558 kg dengan nilai USD 25.700.739,

dan ekspor lobster pada tahun 2023 adalah sebanyak 196.000 kg dengan nilai USD 3.328.445.

Salah satu cara untuk menjaga ketahanan lobster pada saat proses pengeksportan yaitu dengan cara transportasi sistem hidup. Lobster hidup harus ditransportasikan dalam keadaan pingsan agar dapat mengurangi stres selama transportasi (Karnila *et al.*, 2019). Saskia *et al.*, (2013) menyatakan bahwa stres dalam transportasi dapat mengakibatkan kematian sehingga survival rate pada saat sampai di tangan konsumen menjadi tinggi. Salah satu upaya untuk mengupayakan *survival rate* yaitu dengan pemingsanan.

Pemingsanan yang umum dilakukan adalah dengan menambahkan senyawa kimia ataupun dengan menggunakan penurunan suhu. Masing-masing teknik memiliki kelebihan dan kekurangannya. Bahan senyawa anestesi kimiawi contohnya MS-222 (*tricaine 2 methanesulphonate*), benzocaine, quinaldine sulfate. Penggunaan bahan kimia sebagai bahan anestesi dapat meninggalkan residu yang berbahaya bagi ikan dan fisiologis manusia. Penggunaan bahan alami dengan suhu rendah merupakan pilihan yang dapat dipakai sebagai alternatif untuk menggantikan bahan kimia dalam proses imotilasi.

Hal ini menunjukkan pemingsanan dengan teknik suhu rendah sangat direkomendasikan untuk transportasi lobster yang akan dikonsumsi. Penelitian terkait dengan suhu mempengaruhi lama pingsan dan siuman lobster telah direkomendasikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup lobster dengan teknik suhu yang berbeda. Berdasarkan penelitian Imanto *et al.*, (2008) pembiusan dengan suhu 16°C terhadap lobster hitam dalam kemasan kering dengan penyimpanan sampai 18 jam menghasilkan lobster hidup dengan tingkat kelulusan hidup 100%. Herjayanto *et al.*, (2019) menyatakan bahwa penelitian lainnya yaitu pengangkutan udang hias *Caridina kaili* selama 11 jam 39 menit dan 8 jam 8 menit menunjukkan tingkat kelangsungan hidup berkisar 96-100%. Pada UD. Nagata Tuna menggunakan suhu 12°C untuk memingsankan lobster batu dan lobster batik. Penelitian ini akan mengkaji efektifitas lama pingsan dan siuman pada lobster batu dan lobster batik yang menggunakan suhu 12°C di UD. Nagata Tuna.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan pada saat penelitian adalah ember, keranjang, sterofoam, timbangan digital, aerator, gelas ukur 1000 ml/1 liter, *thermometer* dan *stopwatch*.

Bahan yang digunakan pada saat penelitian di UD. Nagata Tuna antara lain sebagai berikut: lobster batu (*anulirus penisilatus*) dan lobster batik (*Panulirus longipes*)

dengan berat masing-masing ± 250 gram, es batu, air laut, dan alat tulis.

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan November – Desember 2022. Pemingsanan lobster batu dan lobster batik dilakukan di UD. Nagata Tuna, Banda Aceh.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini bersifat observasi pada proses pemingsanan lobster di UD. Nagata Tuna, Banda Aceh. Data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif (lama pingsan) dan data kualitatif (siuman). Lobster yang di uji pada saat penelitian adalah lobster batu (*Panulirus penisilatus*) dan lobster batik (*Panulirus longipes*). Prosedur penelitian meliputi 4 tahapan. Tahapan pemingsanan mengacu pada *SOP* di UD. Nagata Tuna.

a. Tahapan persiapan lobster

Lobster yang akan dipingsankan harus ditenangkan terlebih dahulu di bak karantina. Agar pada saat proses pemingsanan berlangsung tidak akan mengalami stres. Lobster yang telah ditenangkan kemudian ditimbang dengan berat masing-masing.

b. Tahapan persiapan wadah

Persiapan diawali dengan menyiapkan ember yang berkapasitas 10 L. Selanjutnya air laut dilakukan untuk proses pemingsanan dengan ukuran volume air yang telah disterilisasi sebanyak 5 L dengan kepadatan 2 ekor lobster.

c. Pemingsanan

Proses pemingsanan diawali dengan menurunkan suhu air laut menggunakan es hingga 12°C. Suhu dicek dengan menggunakan *thermometer*. Selanjutnya lobster dimasukkan kedalam wadah yang telah disiapkan. Langkah berikutnya menghitung waktu pingsan lobster. Untuk menandakan lobster sudah benar-benar pingsan menandakan tubuh lobster yang dimiringkan tidak kembali keposisi semula, kemudian pergerakan tubuh sudah kaku, dan pada saat diangkat kepermukaan tidak melakukan pergerakan sama sekali (Suryaningrum & Ikasari, 2008).

Lobster yang telah pingsan dicirikan dengan kriteria lobster sudah tidak aktif melakukan pergerakan, tubuh yang dimiringkan tidak kembali keposisi semula, dan kaki lobster kaku.

Tabel 1. Perubahan aktivitas lobster selama proses pemingsanan (Arlanda et al., 2018)

Perubahan Aktifitas	Kriteria
Tubuh lobster yang tegak, bergerak dengan aktif, respon aktif, kaki jalan dan bergerak dengan normal.	Aktivitas normal
Aktivitas lobster semakin berkurang, ekor mulai melipat kedalam, respon masih baik, kaki bergerak dengan perlahan	Tenang Panik

Perubahan Aktifitas	Kriteria
Lobster gelisah, tetapi sesaat kemudian lobster tenang, kaki renang melemah gerakannya, respon mengurang.	Awal disorientasi
Lobster mulai tidak terkontrol keseimbangannya, kaki renang melemah, ekor yang menekuk kedalam, respon mulai lemah.	Disorientasi
Kehilangan keseimbangan, bergerak dengan lemah, posisi tubuh miring /terbalik, respon lemah	Pingsan
Posisi tubuh miring /terbalik, lobster diam, hilangnya keseimbangan, dan respon tidak ada.	

d. Siuman

Proses siuman diawali dengan melakukan penyadaran lobster kedalam bak karantina disertai dengan adanya aerator untuk membantu proses penyadaran cepat terhadap lobster (Putra *et al.*, 2019). Aprillia dalam Yudhistira menyatakan bahwa berikutnya waktu pengambilan data siuman dilakukan dengan mengamati dan menghitung waktu awal lobster ditempatkan di media yang telah disiapkan (Pramono *et al.*, 2020). Lobster yang telah siuman dicirikan dengan kriteria bergerak, bergerak lambat, kondisi keseimbangan sudah kembali semula dengan tubuh menunjukkan tidak miring/terbalik dan kaki lobster aktif kembali. Pengamatan dicatat secara akumulatif pada menit ke -0,15, 30, 45, 60, 75, dan 90 Detik. Masa siuman dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kemampuan lobster dalam membersihkan bahan anestesi dari dalam tubuhnya kemampuan lobster bekerja dengan baik dalam pemulihan dan mampu mengimbangi dari proses imotilasi menuju siuman. Apalagi sangat membantu lobster dari siuman dengan adanya aerator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Lama Pingsan Lobster

Anestesi/pemingsanan bertujuan untuk meningkatkan kelangsungan hidup ikan sampai ke tempat tujuan sehingga jarak tempuh transportasi dapat lebih jauh dan meningkatkan kapasitas angkut (Purbosari *et al.*, 2019). Tujuan anestesi pada mulanya untuk mendukung kegiatan budidaya seperti dalam pendistribusian benih ikan, vaksinasi, pengambilan darah. Namun, dalam perkembangannya telah meluas untuk tujuan distribusi ikan konsumsi. Anestesi dapat mengurangi laju metabolisme, kebutuhan oksigen dan stress pada ikan (Tiftazani *et al.*, 2017). Penggunaan bahan anestesi pada ikan penting untuk memberikan ketenangan, mencegah cedera fisik, dan menurunkan

respon fisiologis terhadap stress sehingga meningkatkan kesehatan (Benovit *et al.*, 2015; Pounder *et al.*, 2018; Tondolo *et al.*, 2013)

Faktor yang dapat mengakibatkan kematian terhadap lobster pada saat transportasi (pengangkutan) merupakan akibat stress yang umumnya muncul karena kepanikan. Supardi mengutip Aini menyatakan bahwa bahan anestesi yang efektif digunakan untuk memingsankan ikan yaitu memiliki waktu pingsan kurang dari 3 menit dan dapat membuat ikan bugar kurang dari 5 menit. Ikan yang pingsan lebih dari 3 menit akan mengalami stres secara berlebihan sehingga dapat menyebabkan ikan mengalami kematian (Supardi *et al.*, 2022).

Percobaan yang dilakukan oleh Novesa dikutip Maraja bahwa suhu yang diperoleh terbaik dalam pemingsanan bawal air tawar secara bertahap yaitu 12–14 °C dengan waktu pemingsanan 30 menit (Maraja *et al.*, 2017). Tingkat kelulusan hidup ikan nila yang dipingsankan dengan suhu 9–10 °C lebih tinggi dibandingkan dengan ikan nila yang dibius pada suhu 7–9 °C dan 6–7 °C (Pratisari, 2010). Putra *et al.*, (2019) menyatakan bahwa perlakuan terbaik ada pada pemberian suhu terendah dengan waktu pemingsanan paling cepat yaitu suhu 12°C selama 62,83 detik. Perlakuan terbaik didasarkan oleh kecepatan waktu pemingsanan udang. Semakin cepat udang mencapai kondisi pingsan maka dapat menekan tingkat kematian udang selama proses transportasi.

Hal ini UD. Nagata Tuna memperoleh suhu terbaik dalam pemingsanan lobster yaitu 12 C. Hasil lama pemingsanan antara lobster batu dan lobster batik dapat dilihat pada Tabel 2.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa lobster batu membutuhkan waktu hingga 110 detik untuk pingsan, sedangkan lobster batik hanya membutuhkan waktu pingsan hingga 60 detik. Hal ini menunjukkan lobster batu lebih lama pingsannya dibandingkan dengan

lobster batik. Kedua lobster hasil penelitian lebih cepat pingsannya dibandingkan dengan lobster penelitian (Albalat *et al.*, 2022) yang menggunakan lobster norway

(*Nephrops norvegicus*) dipingsankan dengan metode suhu rendah, yang membutuhkan waktu untuk pingsan total hingga 30 menit.

Tabel 2. Lama pingsan lobster batu dan lobster batik

Ulangan	Volume Air	Suhu	Lama Pemingsanan
Lobster Batu			
1	5 Liter	12 °C	70 Detik
2	5 Liter	12 °C	130 Detik
3	5 Liter	12 °C	130 Detik
Rerata			110 Detik
Ulangan	Volume Air	Suhu	Lama Pemingsanan
Lobster Batik			
1	5 Liter	12 °C	30 Detik
2	5 Liter	12 °C	60 Detik
3	5 Liter	12 °C	90 Detik
Rerata			60 Detik

Proses imotilisasi dapat mempengaruhi kekentalan darah pada lobster. Apabila suhu media yang dingin secara langsung akan mempengaruhi suhu badan dan suhu darah, semakin dingin suhu darah maka tingkat viskositas darah akan meningkat dan mengakibatkan aliran darah menjadi lambat (Wijayanti *et al.*, 2011). Diduga, hal ini menjadi alasan lobster batik lebih cepat pingsan dibandingkan dengan lobster batu. Pada saat penelitian hasil amatan menunjukkan kulit lobster batik lebih tipis dibandingkan dengan lobster batu. Penetrasi

suhu kedalam darah lobster batu yang dipengaruhi oleh ketebalan kulit pelindung luar yang keras. Fauzi *et al.* (2013) menyatakan bahwa lobster batu memiliki ketebalan kulit yang tebal. Hal ini waktu penetrasi cenderung lebih cepat dan mempengaruhi lama pingsan.

Lama Waktu Sadar

Hasil pengamatan siuman lobster dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Masa siuman lobster batu dan lobster batik

Ulangan	Pengamatan (dalam detik)						
	0	15	30	45	60	75	90
Lobster Batu							
1	Kondisi Pingsan	Sedikit Bergerak	Sudah Sadar	Gerakan Lambat	Gerakan Lambat	Gerakan Lambat	Sudah Aktif
2	Kondisi Pingsan	Sedikit Bergerak	Belum Sadar	Sudah Sadar	Gerakan Lambat	Sudah Aktif	Sudah Aktif Kembali
3	Kondisi Pingsan	Sedikit Bergerak	Belum Sadar	Sudah Sadar	Gerakan Lambat	Sudah Aktif	Sudah Aktif Kembali
Lobster Batik							
1	Kondisi Pingsan	Sedikit Bergerak	Sudah Sadar	Gerakan Lambat	Gerakan Lambat	Gerakan Lambat	Sudah Aktif Kembali
2	Kondisi Pingsan	Sedikit Bergerak	Sudah Sadar	Sudah Sadar	Gerakan Lambat	Sudah Aktif	Sudah Aktif Kembali
3	Kondisi Pingsan	Sedikit Bergerak	Sudah Sadar	Sudah Sadar	Gerakan Lambat	Sudah Aktif	Sudah Aktif

Hasil Tabel 4. Menunjukkan bahwa lobster batik lebih cepat sadar daripada lobster batu. Lobster batik

hanya membutuhkan waktu sadar selama 30 detik sedangkan lobster batu hanya membutuhkan waktu

sadar yaitu 45 detik. Faktor yang mempengaruhi kesadaran lobster adalah suhu dan oksigen. Lobster membutuhkan oksigen untuk membantu mereka pulih dengan cepat. Oksigen (aerator) selama proses decanting, akan memiliki suplai oksigen yang cukup. Lobster membutuhkan waktu lebih lama untuk sadar kembali setelah koma jika tidak diberi suplai oksigen yang cukup saat terjaga. Menurut Susanto *et al.*, (2014) proses resusitasi membutuhkan waktu yang lama lebih singkat saat lobster pingsan dan tidak mengalami hipoksia berlebihan. Hanya butuh waktu 30 detik bagi seekor lobster batik untuk terjaga sebelum aktif kembali seperti sedia kala. Kemudian proses siuman pada lobster akan lebih cepat sadar ketika adanya bantuan suplai oksigen/aerator.

Faktor penyebab lobster batik lebih cepat sadar dibandingkan lobster batu adalah dilihat dari segi karapas kulit lobster yang menunjukkan kulit lobster batik lebih tipis dibandingkan dengan lobster batu. Lobster batu memiliki ketebalan kulit pelindung luar yang keras. Fauzi *et al.*, (2013) menyatakan bahwa lobster batu memiliki ketebalan kulit yang tebal. Sehingga pada saat lobster batu disadarkan kembali ke wadah air laut akan lebih lambat masuk kedalam tubuh lobster tersebut.

KESIMPULAN

Kedua lobster memiliki proses pemingsanan yang berbeda, serta memiliki lama siuman yang berbeda. Lobster batik (*Panulirus longipes*) hanya membutuhkan waktu sadar selama 30 detik sedangkan lobster batu (*Panulirus penicillatus*) membutuhkan waktu sadar yaitu 45 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Albalat, A., Gornik, S. G., Muangnapoh, C., & Neil, D. N. (2022). Effectiveness and quality evaluation of electrical stunning versus chilling in Norway lobsters (*Nephrops norvegicus*). *Food Control* 138 : 1-8.
- Arlanda, R., Tarsim, T., & Utomo, D. S. C. (2018). Pengaruh pemberian ekstrak tembakau (*Nicotiana tobacum*) sebagai bahan anestesi terhadap kondisi hematologi ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 2(2), 32-40.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A.,

- Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2008). *Biologi edisi kedelapan jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Carpenter, K. E., & Niem, V. H. (a). (1998). The living marine resources of the Western Central Pacific: 1. Seaweeds, corals, bivalves and gastropods. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(3), 344-349.
- Carpenter K. E., & Niem V. H. (b). (1998). *FAO species identification guide for fishery purposes. The Living Marine Resources of The Western Central Pacific*. 2(1), 160-175
- Drengstig, A., & Bergheim, A. (2013). Commercial land-based farming of European lobster (*Homarus gammarus* L) in recirculating aquaculture system (RAS) using a single cage approach. *Aquacultural Engineering*, 53, 14-18.
- Ernawati, T., Kembaren, D.D., Suprpto., & Sumiono, B. (2014). Parameter populasi lobster bambu (*Panulirus versicolor*) di Perairan Utara Kabupaten Sikka dan sekitarnya. *Bawal*, 6(3), 169-175.
- Farida., Rachimi., & Ramadhan, J. (2015). Imotilisasi benih ikan Jelawat (*Laptobarbus boevani*) menggunakan konsentrasi larutan daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) yang berbeda pada transportasi tertutup. *Jurnal Ruaya*. 5, 22-28.
- Herjayanto, M., Ndobe, S., Abdillah, A., Muamar, M., Melaty, P., Gani, A., & Musdalifa, M. (2019). Preliminary study of caridina kaili domestication, endemic shrimp to lake lindu, Central Sulawesi, Indonesia. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9(2), 165-173.
- Idami, Z. (2020). Analisis variasi morfologi dan genetika lobster (*Panulirus* sp.) Di Indonesia Menggunakan Mega 6. [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Medan.
- Imanto, P. T. (2008). Beberapa teknik transportasi ikan laut hidup dan fasilitasnya pada perdagangan ikan laut di Belitung. *Media Akuakultur*, 3(2), 181-188.
- Ismandar, R. I. (2019). Pengaruh suhu pembiusan terhadap kelangsungan hidup udang red cherry (*Neucaradina denticula* sinesis) selama transportasi sistem kering suhu rendah. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah, Pontianak.
- KKP. (2023). Data Ekspor Impor Kelautan dan Perikanan. <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=eksim&i=211#panel-footer>. (Diakses, 20 Mei 2023).

- Kurniawan, A. (2012). Transportasi ikan hidup. Disampaikan dalam temu teknis pembudidaya ikan di balai benih ikan Koba, *Jurnal Ruaya*, 2(25), 39-43.
- Holthuis, L.B. (1991) Marine lobsters of the world. Fao species catalogue, Fisheries [Synopsis], Lobsters: Biology, Management, Aquaculture and Fisheries.
- Maraja., Salindeho, N., & Pongoh J. (2017). Penanganan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) hidup dengan menggunakan es sebagai pengawet. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 5(3), 174-179.
- Nitibaskara, R., & Wibowo, S. (2006). Penanganan dan transportasi ikan hidup untuk konsumsi. Bogor: departemen teknologi hasil perairan. *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 4(4), 1758-1766.
- Pratiwi, R. (2013). Lobster komersial (*Panulirus* spp). *Oseana*, 38 (2): 55-68.
- Pratiwi, R. (2018). Keanekaragaman dan potensi lobster (Malacostraca palinuridae) di Pantai Pameungpeuk, Garut Selatan, Jawa Barat. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 35(1), 10-22.
- Purbosari, N., Warsiki, E., Syamsu, K., & Santoso, J. (2019). Natural versus synthetic anesthetic for transport of live fish: A review. *Aquaculture and Fisheries*, 4(4), 129-133.
- Putra, R. R. (2021) Studi parameter pendukung lingkungan terhadap pembesaran lobster (*Panulirus* spp) metode keramba dasar. [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya.
- Rombe, K. H., Wardiatno, Y., & Adrianto, L. (2018). Pengelolaan perikanan lobster dengan pendekatan EAFM di Teluk Palabuhanratu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1), 231-241.
- Saskia, Y., Harpeni, E., & Kadarini, T. (2013). Oksisitas dan kemampuan anestetik minyak cengkeh (*Sygnium aromaticum*) terhadap benih ikan Pelangi Merah (*Glossolepis incisus*). *Jurnal ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*, 2(1), 84-87.
- Suastika, M. (2008). Studi kelayakan: Meningkatkan pembesaran dan nutrisi lobster di Nusa Tenggara Barat. [Laporan Penelitian]. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Nusa Tenggara Barat.
- Suryaningrum, T. D., Iksari, D., & Syamdidi. (2008). Pengaruh kepadatan dan durasi dalam kondisi transportasi sistem kering terhadap kelulusan hidup lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 3(2), 171-182.
- Susanto, H., & Taqwa, FH. (2014). Pengaruh lama waktu pingsan saat pengangkutan dengan sistem kering terhadap kelulusan hidup benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(2), 202-223.
- Tan Tular, L.A. (2012). Keragaman serta Distribusi Lobster Anggota Panuridae dan Scyllaridae di Perairan Pantai Pulau Lombok. [Skripsi]. Program Studi Biologi, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Verianta, M. (2016). Jenis lobster di pantai Baron Gunung Kidul, [Skripsi]. UAJY, Yogyakarta.
- Rhamadani, A. B. (2022). Analisis pemasaran lobster (*Panulirus* sp.) [Skripsi]. Program Studi Agrobisnis Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Wijayanti, I., Tapotabun, E. J., Salim, A., Nuer'aenaj, N., Litaay, C., Putri, R. M. S., & Suwandi, R. (2011). Pengaruh temperatur terhadap kondisi anestesi pada Bawal tawar (*Colossoma macropomum*) dan lobster tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 2(7), 67-76.
- Yudhistira, C. D. B. S., Pramono, T. B., & Purnama, S. (2020). Efektivitas infusum daun durian (*Durio zibethinus*) sebagai anestesi alami ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 4(1), 69-80.
- Zaenudin, M., & Denada, A. D. P., (2017). Sebaran ukuran lobster batu (*Panulirus penicillatus*) di Wonogiri. Jawa Tengah. *Saintek Perikanan*, 12(2), 109-115.