

**PEMANFAATAN INFUSUM DAUN DURIAN *Durio zibethinus*
SEBAGAI BAHAN ANESTESI ALAMI PADA LOBSTER AIR TAWAR
(*Cherax quadricarinatus*)**

Dinda Permata Putri, Marhaendro Santoso, dan *Taufik Budhi Pramono

*Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal
Soedirman Jl. dr. Suparno Komp. GOR Susilo Soedirman Karawangkal, Purwokerto*

**corresponding author : taufik.pramono@unsoed.ac.id*

Abstrak

Lobster air tawar merupakan salah satu komoditas yang bernilai ekonomis tinggi di pasar nasional maupun internasional. Sebagai komoditas yang banyak diminati, perlu adanya penanganan khusus agar lobster sampai ketangan konsumen dalam keadaan hidup dan baik. Pemingsanan merupakan salah satu kunci dalam pendistribusian lobster. Daun durian merupakan bahan alami yang dapat digunakan sebagai bahan anestesi karena mengandung senyawa saponin. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh dan konsentrasi yang baik dari pemanfaatan infusum daun durian terhadap lama waktu pingsan, waktu sadar, dan tingkat kelangsungan hidup. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap, yang terdiri dari empat perlakuan (konsentrasi infusum daun durian 100 g/L air, 150 g/L air, 200 g/L air dan 250 g/L air) dan empat ulangan. Konsentrasi terbaik infusum daun durian sebagai bahan anestesi lobster adalah sebesar 250 g/L air. Konsentrasi tersebut menghasilkan waktu pingsan 7 menit-38 detik, waktu sadar 3 menit-2 detik dan nilai tingkat kelangsungan hidup 83.30%.

Kata kunci : lobster air tawar; anestesi; infusum; daun durian; induktif; sedatif.

Abstract

Freshwater crayfish is one of the commodities with high economic value in national and international markets. As a commodity that is in great demand, special handling is needed so that lobsters reach consumers alive and well. Stunning is one of the keys to the distribution of crayfish. Durian leaves are natural ingredients that can be used as anesthetics because they contain saponin compounds. The purpose of this study was to determine the effect and good concentration of using durian leaf infusion on the length of time to faint, time to awaken, and survival rate. The method used in this study was a completely randomized design experimental method, which consisted of four treatments (infusion concentration of durian leaves 100 g/L water, 150 g/L water, 200 g/L water and 250 g/L water) and four replications. . The best concentration of durian leaf infusion as an anesthetic for lobster is 250 g/L of water. This concentration resulted in a fainting time of 7 minutes-38 seconds, a wake time of 3 minutes-2 seconds and a survival rate of 83.30%.

Key words : freshwater lobster; anesthesia; infusion; durian leaves; inductive; sedative

PENDAHULUAN

Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) adalah salah satu genus yang termasuk ke dalam subfilum *Crustacea*. Lobster air tawar secara alami memiliki ukuran tubuh yang besar dan seluruh siklus hidupnya berada di lingkungan air tawar (Zaky *et al.*, 2020). *Cherax quadricarinatus* dikenal masyarakat sebagai udang hias lalu dikembangkan menjadi komoditi untuk konsumsi sejak tahun 2003, dan menjadikan produk perikanan yang bernilai ekonomis tinggi (Nirwansyah, 2012; Hamdani, 2017). Selain itu *Cherax quadricarinatus* memiliki keunggulan untuk dibudidayakan dikarenakan lobster ini tidak mudah terserang penyakit, bersifat omnivora dan pertumbuhannya relatif cepat (Lengka *et al.*, 2013).

Permintaan terhadap komoditas lobster (*Cherax quadricarinatus*) semakin meningkat di pasar nasional maupun internasional. Sebagai komoditas yang banyak diminati, lobster air tawar belum banyak tersedia di beberapa pasar sehingga diperlukan adanya pasokan dari tempat budidaya, maka dari itu perlu adanya penanganan khusus agar lobster sampai ketangan konsumen dalam keadaan hidup dan baik (Syamsunarno *et al.*, 2019; Ismandar, 2019;). Transportasi merupakan bagian penting dalam kegiatan pemasaran lobster secara komersial untuk menyuplai kebutuhan budidaya. Transportasi terbagi dua, yakni sistem basah dan sistem kering.

Penggunaan sistem basah untuk transportasi memiliki kelemahan yaitu air yang digunakan sebagai media memberikan tambahan beban selama transportasi dan membutuhkan volume yang besar. Berbeda halnya dengan transportasi sistem kering, keunggulan dari sistem kering yaitu tidak menggunakan media air sehingga lebih mudah, ekonomis, dan dapat menghemat volume serta merupakan alternatif yang baik untuk digunakan dalam pendistribusian lobster air tawar (Sandrayani, 2013). Transportasi kering dalam pendistribusian lobster memiliki beberapa resiko, salah satu adalah aktivitas fisik lobster selama transportasi yang menyebabkan peningkatan kerusakan fisik akibat gesekan antar lobster satu sama lain (Syamdidi *et al.*, 2006). Hal ini menyebabkan lobster sampai ketangan pembeli dalam kondisi bagian tubuh cacat dan tidak sehat, hingga dapat menyebabkan berkurangnya nilai estetika dan akan mempengaruhi nilai jualnya, dalam menangani permasalahan tersebut maka diperlukan pemingsanan untuk menekan metabolisme organisme dalam kondisi lingkungan yang minimum sehingga organisme tersebut mampu bertahan (Lukito dan Prayugo, 2007; Triana, 2017).

Pengangkutan lobster air tawar di Indonesia umumnya menggunakan *styrofoam* atau kardus dan memanfaatkan teknik rekayasa suhu, suhu dingin menyebabkan kondisi metabolisme dan respirasi rendah, sehingga

lobster dapat dikirim dengan waktu yang lama dan kelulusan hidup yang tinggi (Suryaningrum, 2008; Triana, 2017). Salah satu kunci untuk pengangkutan lobster yaitu pemingsanan (Syamsurno, 2019). Permasalahan yang terjadi yaitu sulitnya menjaga suhu agar tetap konstan, maka dari itu seiring berkembangnya pengetahuan muncul cara baru untuk mengangkut lobster air tawar, yaitu dengan cara anestesi.

Penerapan bahan anestesi dapat menyebabkan kondisi metabolisme rendah dan mengurangi pergerakan (Munandar *et al.*, 2017). Proses anestesi lobster dapat menggunakan bahan kimia sintetik dan bahan alami. Namun penggunaan zat kimia sintetik untuk bahan anestesi dapat menyebabkan efek yang negatif pada lobster dan manusia yang mengkonsumsinya serta harganya yang relatif mahal (Saskia, 2013; Edison, 2017). Penggunaan bahan alami merupakan pilihan yang dapat dipakai sebagai alternatif untuk menggantikan bahan kimia untuk proses anestesi (Ariadi *et al.*, 2019).

Bahan alami yang dapat berpotensi untuk menjadi zat anestesi alami adalah bahan yang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti saponin dan tanin (Munandar, 2017). Daun durian mengandung saponin sehingga dapat berpotensi menjadi bahan anestesi alami. Penggunaan daun durian sebagai bahan anestesi alami sudah dilakukan untuk Bawal air tawar (*Collossoma*

macropomum) (Munandar *et.al.*, 2017), ikan nila (*Oreochromis niloticus*) (Abid *et.al.*, 2014), ikan lele (*Clarias gariepinus*) (Yudhistira *et.al.*, 2020), ikan patin (*Pangasius sp.*) (Rohendi *et.al.*, 2020). Penggunaan infusum daun durian untuk lobster air tawar belum pernah diteliti sehingga perlu diadakannya penelitian mengenai anestesi dari bahan tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan pemanfaatan infusum daun durian sebagai bahan anestesi pada lobster air tawar, serta dapat mengetahui waktu induktif, sedatif, dan tingkat kelangsungan hidup pada lobster air tawar. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan teknik transportasi.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2021 di Laboratorium Riset Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Materi penelitian yang digunakan adalah lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) dengan ukuran panjang 3-7 cm, berat 2-8 g sebanyak 48 ekor. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Parameter dalam penelitian ini adalah waktu pingsan (induktif), waktu pulih (sedatif), dan tingkat kelangsungan hidup.

Pembuatan Larutan Infusum

Pembuatan dengan cara perebusan daun durian di atas pemanas air sambil sesekali diaduk. Hasil dari rebusan air bersama daun durian kemudian dilakukan penyaringan (Anief, 2007; Mulyana *et al.*, 2013). Air yang didapat ditempatkan di wadah tertutup selama 3 hari.

Pengumpulan Data

Cherax quadricarinatus yang akan dianestesi diaklimatisasi dan dipuasakan sebelum perlakuan. Pemingsanan dilakukan dengan cara menyiapkan larutan infusum dengan konsentrasi yang sudah didapatkan dan lobster dimasukkan ke dalam media yang telah disiapkan. Pengambilan data waktu pingsan dilakukan dengan cara mengamati

dan menghitung waktu awal pada saat lobster di tempatkan di media anestesi hingga lobster pingsan. Sedangkan pemulihan dilakukan dengan cara menyiapkan akuarium yang berisikan air dan aerasi. Kemudian lobster yang telah pingsan dimasukkan ke dalam akuarium tersebut. Pengambilan data waktu pemulihan dilakukan dengan cara mengamati dan menghitung waktu awal pada saat lobster ditempatkan di media yang telah disiapkan hingga lobster sadar. Selama proses pemulihan dan sesudah proses pemulihan diamati tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar selama 3 hari. Pengamatan secara deskriptif respon tingkah laku juga diamati pada saat lobster di anestesi yang mengacu pada Wibowo (2005) Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria perubahan aktivitas lobster selama proses anestesi (Wibowo *et al.*, 2005)

Perubahan Aktivitas	Kriteria
Lobster bergerak aktif, tubuh tegak, kaki jalan dan kaki renang bergerak normal, respon sangat baik.	Aktivitas normal
Lobster mulai berkurang aktivitasnya, ekor melipat ke dalam, kaki jalan dan kaki renang bergerak perlahan, respon terhadap rangsang masih baik.	Tenang
Lobster gelisah, namun sesaat kemudian lobster kembali tenang, kaki renang melemah gerakannya, respon mulai berkurang.	Panik
Lobster mulai hilang keseimbangan, ekor menekuk ke dalam, kaki renang dan kaki jalan lemah gerakannya, respon semakin lemah.	Awal disorientasi
Gerakan melemah, posisi tubuh miring/terbalik, kehilangan keseimbangan, respon terhadap rangsangan lemah.	Disorientasi
Lobster limbung, hilang keseimbangan, posisi tubuh miring/terbalik, lobster cenderung diam, dan respon sangat lemah (hampir tidak ada).	Pingsan

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup dilihat pada saat setelah pemuliahan dan pemeliharaan. Pemeliharaan lobster air tawar bertujuan untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup lobster yang dipelihara pasca anestesi selama 3 hari. Perhitungan presentase lobster hidup dapat dihitung dengan rumus :

$$SR = \frac{\text{jumlah lobster akhir}}{\text{jumlah lobster awal}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Induktif dan Sedatif

Hasil penelitian lobster air tawar yang dianestesi infusum daun durian dengan konsentrasi berbeda, diperoleh data waktu pingsan (induktif) perlakuan P1 yaitu dengan waktu 23 menit-6 detik, P2 dengan waktu 14 menit-38 detik, P3 dengan waktu 11 menit-05 detik, dan P4 dengan waktu 7 menit-38 detik. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian infusum daun durian dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh signifikan ($P < 0.05$) terhadap waktu pingsan lobster. Uji lanjut menggunakan BNJ/Tukey memperlihatkan perbedaan pada setiap perlakuan. Terkait hasil yang didapat dari anestesi lobster air tawar menggunakan infusum daun durian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, maka semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk memingsankan lobster air tawar. Hal

ini diduga disebabkan adanya saponin yang terkandung dalam daun durian yang dapat menyebabkan perubahan aktivitas fisiologis di dalam tubuh lobster. Tingginya konsentrasi infusum yang diberikan, akan menyebabkan banyak senyawa saponin yang masuk ke dalam tubuh lobster sehingga mengakibatkan penurunan laju respirasi dan dapat mengganggu proses metabolisme hingga membuat lobster tidak mampu menanggapi respon dari luar karena penurunan mekanisme kerja otak yang disebabkan oleh kekurangan oksigen sampai lobster tersebut pingsan (Hu, 2001 *dalam* Abid *et al.*, 2014).

Kandungan saponin yang terdapat pada daun durian adalah senyawa yang paling efektif untuk dijadikan sebagai bahan anestesi (Munandar, 2017). Saponin memiliki ion Natrium yang karakteristiknya mampu mempengaruhi sistem syaraf dan penurunan metabolisme (Pramono, 2020).

Proses anestesi terjadi difusi atau berpindahnya saponin yang terkandung dalam infusum dari lingkungan ke organ pernapasan (insang) yang dimiliki oleh lobster kemudian terjadi penyerapan saponin kedalam cairan tubuh (*haemolymph*) dan menyebar keseluruh tubuh (Anderson dan Siwick, 2011 *dalam* Palmi, 2019). Hasil penelitian yang telah dianalisis didapatkan waktu pingsan (induktif), waktu sadar (sedatif) dan tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar yang dianestesisikan dengan infusum daun durian tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Waktu induktif, waktu sedatif dan tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar yang di anestesi infusum daun durian dengan konsentrasi berbeda

Perlakuan	Waktu Induktif (menit)	Waktu Sedatif (menit)	Tingkat Kelangsungan Hidup (%)
100g/L	23.01 ± 0.84 ^d	1.83 ± 0.27 ^a	100 ^a
150g/L	14.64 ± 0.74 ^c	1.86 ± 0.68 ^a	100 ^a
200g/L	11.09 ± 1.35 ^b	2.67 ± 0.46 ^b	100 ^a
250g/L	7.63 ± 0.58 ^a	3.04 ± 0.25 ^b	83.30 ^a

Waktu sedatif atau pemulihan yang didapat menunjukan bahwa pemberian infusum daun durian dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh signifikan ($P < 0.05$) terhadap waktu sadar lobster. Uji lanjut menggunakan BNJ/Tukey, memperlihatkan bahwa P1 tidak berbeda nyata dengan P2, maupun P3 tidak berbeda nyata dengan P4 tetapi P1 dan P2 berbeda dengan P3 dan P4. Pengujian diatas menunjukan bahwa P1 dan P2 berpengaruh sama karena saponin pada konsentrasi infusum daun durian tersebut masih tergolong sedikit dibandingkan konsentrasi P3 dan P4. Kandungan saponin dalam konsentrasi 100 g/L air dan 150 g/L air masih berada pada kisaran yang sepadan, begitu pula konsentrasi 200 g/L air dan 250 g/L air. Hal ini diduga disebabkan saponin yang terkandung dalam daun durian yang memiliki konsentrasi berbeda. Lobster membutuhkan waktu yang lebih lama untuk bisa kembali kedalam kondisi normal untuk menetralkan banyaknya senyawa saponin yang berada dalam tubuh (Nasution, 2012).

Menurut Arlanda *et al.*, (2018), semakin rendah konsentrasi bahan anestesi yang digunakan maka semakin singkat waktu yang diperlukan lobster untuk sadar dan merespon dengan baik, sedangkan semakin tinggi konsentrasi bahan anestesi yang digunakan maka semakin lama waktu yang diperlukan lobster untuk normal kembali.

Pemulihan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu kemampuan lobster dalam membersihkan bahan anestesi dari dalam tubuhnya (Aprillia, 2017 dalam Yudhistira, 2020). Bahan anestesi dapat dinetralkan atau diurai tergantung dari ketahanan tubuh organisme tersebut. Semakin kuat ketahanan tubuh lobster, maka semakin cepat zat pembius dapat dinetralkan atau diurai dari dalam tubuhnya (Edison, 2017).

Respon Tingkah Laku

Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui tingkah laku lobster pada saat pemberian anestesi menggunakan infusum daun durian dengan konsentrasi yang

berbeda. Respon tingkah laku diamati dengan cara melihat tingkah laku lobster pada saat lobster awal dimasukan kedalam larutan anestesi hingga respon rangsangan

lobster berkurang. Data pengamatan respon tingkah laku lobster dapat dilihat pada Tabel 3, sebagai berikut :

Tabel 3. Respon tingkah laku lobster air tawar yang di anestesi dengan infusum daun durian dengan konsentrasi berbeda (Wibowo *et al.*, 2005)

No.	Kriteria	Perlakuan			
		P1 (Menit)	P2 (Menit)	P3 (Menit)	P4 (Menit)
1.	Aktivitas normal	0-9	0-3	0-2	0-2
2.	Tenang	10-13	4-5	2-3	2-3
3.	Panik	14-17	6-7	3-4	3-4
4.	Awal disorientasi	18-19	8-9	6-7	4-5
5.	Disorientasi	19-21	10-12	8-9	5-6
6.	Pingsan	22-23	13-14	10-11	6-7

Hasil diatas merupakan lobster air tawar yang di anestesi infusum daun durian dengan konsentrasi berbeda menunjukan perubahan waktu yang berbeda terhadap aktivitas lobster. Anestesi dengan P1 lobster dapat mempertahankan aktivitas normalnya lebih lama dibanding konsentrasi yang lain, dan membutuhkan waktu lebih lama untuk pingsan. Kriteria aktivitas normal ditandai lobster yang bergerak aktif, dan dapat merespon dengan sangat baik pada menit ke 0-9. Lobster pingsan pada menit ke-23.01 ditandai dengan perubahan aktivitas lobster yang cenderung diam, dan merespon rangsangan sangat lemah. Perubahan aktivitas lobster pada pemberian P4 hanya dapat mempertahankan aktivitas normalnya pada menit ke 0-2 dan membutuhkan waktu yang cepat untuk pingsan atau kehilangan responnya pada menit ke-7.63. Perbedaan waktu terhadap respon tingkah laku diduga dipengaruhi oleh daya kerja zat anestesi saponin terhadap sistem saraf lobster

(Elwood, 2009). Pengaruh zat anestesi yang masuk ke dalam tubuh melalui organ insang senantiasa akan direspon secara fisiologis oleh sistem syaraf pusat melalui poros hipotalamus. Mekanisme poros hipotalamus pada sistem syaraf pusat juga akan menstimulasi respon fisiologi stress hingga mencapai homeostasis.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup setelah 3 hari pemeliharaan pasca pemulihan yang didapat yaitu berkisar 83.38-100%. Tingkat kelangsungan hidup yang didapatkan terbilang masih tinggi. Hal ini diduga karena senyawa toksik dapat dikeluarkan dengan mudah oleh insang melalui proses respirasi dan saluran pembuangan dikarenakan lobster memiliki ketahanan tubuh yang kuat. Hakim (2009) dalam Rihardi (2013) menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup yang tergolong tinggi yaitu berkisar antara 80-93.33% Tingginya nilai tingkat kelangsungan hidup ini

dikarenakan lobster memiliki kelebihan daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan (Kurniasih, 2008).

SIMPULAN

Pemberian infusum daun durian dengan konsentrasi berbeda berpengaruh terhadap waktu pingsan (induktif), dan waktu sadar (sedatif), namun tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar. Semakin tinggi konsentrasi infusum, semakin cepat pula waktu pingsan (induktif). Konsentrasi infusum daun durian yang baik untuk proses pemingsanan adalah 250 g/L air yaitu dengan waktu induktif 7 menit-38 detik, waktu sedatif 3 menit-2detik dan tingkat kelangsungan hidup sebesar 83.33%.

DAFTAR PUSTAKA

Abid, M.S., Endang, d. M., Prayogo. 2014. Potensi Senyawa Metabolit Sekunder Infusum Daun Durian (*Durio Zibethinus*) Terhadap Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Transportasi Ikan Hidup Sistem Kering. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1): 93-99.

Ariadi, H., Fadjar, M., Mahmudi, M., Supriatna. 2019. The relationships between water quality parameters and the growth rate of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive ponds. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 12(6): 2103-2116

Arlanda, R., Tarsim, dan Deny, S., C., U. 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.

- Edison, C.M. Thamrin. Yusni, I.S. 2017. Analisis daya anestesi bahan alami ekstrak buah keben (*Barringtonia asiatica*) pada ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*). *Jurnal online mahasiswa fakultas perikanan dan ilmu kelautan Universitas Riau*, 4(2): 1-9.
- Elwood RW, Barr S, Patterson L. 2009. Pain and stress in crustacean?. *Journal of Applied Animal Behaviour Science*, 118:128-136.
- Hamdani, A.Y. 2017. *Pengaruh Lama Perendaman dan Variasi Dosis Ekstrak Steroid Teripang Pasir (Holothuria scabra) Terhadap Pembalikan Kelamin Juvenil Lobster Air Tawar*. Tesis. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Ismandar, R.I. 2019. *Pengaruh Suhu Pembiusan Terhadap Kelangsungan Hidup Udang Red Cherry (Neocaradina Denticulata Sinensis) Selama Sistem Transportasi Sistem Suhu Rendah*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kurniasih, T. 2008. Lobster Air Tawar (Parastacidae: *Cherax*), Aspek Biologi, Habitat, Penyebaran, dan Potensi Pengembangannya. *Media Akuakultur*, 3(1): 31-35.
- Kurniasih, Titin. 2008. Peranan Pengapuran Dan Faktor Fisika Kimia Air Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Lobster Air Tawar (*Cherax* sp.). *Media Akuakultur*, 3(2): 126-132.
- Lengka, K. Magdalena, K. Siti, A. 2013. Teknik Budidaya Lobster (*Cherax*

- quadricarinatus*) Air Tawar di Balai Budidaya Air Tawar (BBAT) Tatelu. *E-Journal Budidaya Perairan*, **1**(1): 15-21.
- Lukito A. dan Prayugo S. 2007. *Panduan Lengkap Lobster Air Tawar*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Munandar, A., Habibi, G.T., Haryati, S., & Syamsunarno, M.B. 2017. Efektivitas Infusum Daun Durian *Durio ziberthinus* Sebagai Anestesi Alami Ikan Bawal Air Tawar *Colossoma macropomum*. *Depik*, **6**(1): 1 – 8.
- Nasution, H.S. 2012. *Pemingsanan Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus) Dengan Ekstrak Akar Tuba (Derris elliptica Roxb. Benth) dan Kelangsungan Hidupnya Selama Penyimpanan Dalam Media Serbuk Gergaji*. Skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 69 hal.
- Nirwansyah, G.A. 2012. *Pembiusan Lobster Air Tawar (Cherax Quadricarinatus) Dengan Suhu Rendah Secara Bertahap Dan Cara Pengemasannya Pada Transportasi Hidup Sistem Kering*. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Palmi, R., S. Indra, G., Y. Wadiyanto. 2019. Pengaruh Ekstrak Daun Kecubung (*Datura Metel*) (Linn, 1753) Sebagai Bahan Anestesi Terhadap Kondisi Hematologi Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) (Linn, 1758) . *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, **8**(1): 898-908.
- Pramono, T. B., Yudhistira, C. D. B. S. Dan Sukardi, P. 2020. Effectiveness of Durian Leaf (*Durio zibethinus*) Infusion as Natural Anesthesia of Catfish (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik* **4** (1) : 69-80.
- Rihardi, I., Sadikin, A., Zaenal, A. 2013. Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) pada Pemberian Pakan dengan Frekuensi yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Unram*, **1**(2): 28-36.
- Saskia, Harpeni, dan Kadarini. 2012. Toksisitas dan kemampuan anestetik minyak cengkeh (*Sygnium aromaticum*) terhadap benih ikan pelangi merah (*Glossolepis incisus*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*, **2**(1): 83-88.
- Suryaningrum, D., Syamdidi dan Diah Ikasari. 2007. Teknologi Penanganan Dan Transportasi Lobster Air Tawar. *Squalen*, **2**(2): 37-42.
- Suryaningrum, D.T., Ikasari, D., & Syamdidi. 2008. Pengaruh Kepadatan dan Durasi Dalam Kondisi Transportasi Sistem Kering Terhadap Kelulusan Hidup Lobster Air Tawar. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, **3**(2): 171.
- Rohendi, D., Pramono, T. B. Dan Sukardi, P. 2020. Influence Durian Leaves (*Durio ziberthinus*) Infusion as Natural Anesthesia of Stripped Catfish Juvenile (*Pangasius* sp). *Journal of Aquaculture Development and Enviroment* **3** (2) : 176-183.
- Syamdidi. Diah, I., Singgih, W. 2006. Studi Sifat Fisiologi Ikan Gurami (*Osphronemus gourami*) Pada Suhu Rendah Untuk Pengembangan Teknologi Transportasi Ikan Hidup. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, **1**(1): 75-83.
- Syamsunarno, M.B., Abdul, S. Aris, M. 2019. Pemanfaatan Ekstrak Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Pada Transportasi Lobster Air Tawar (*Procambarus Clarkii*) Dengan Sistem Kering. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, **8**(1): 928-938.

- Triana, Y. 2017. *Kemampuan Anestesi Ekstrak Bunga Cengkeh (Syzygium romaticum L.) Pada Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus Von Martens.)*. Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas, Padang.
- Wibowo, S., Suryaningrum, T.D., Muljanah, I., Peranginangin, R., Hastarini, E., Syamdidi, dan Ikasari, D. 2005. Riset penanganan dan transportasi ikan hidup air tawar. *Laporan Teknis Penelitian*. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, DKP. 113 pp.
- Yanto H. 2009. Penggunaan MS-222 dan larutan Garam pada Transportasi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* **16** (1) : 47-54.
- 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.
- Zaky, K. A., Andi, R. R., Aminin. 2020. Jenis Shelter Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Lobster Air Tawar Red Claw (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, **3**(1): 23-30.