

**TEKNIK IMOTILISASI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)
MENGUNAKAN KOMBINASI EKSTRAK DAUN SENDUDUK PUTIH
(*Melastoma decemfidum*) DAN SENDUDUK UNGU (*Melastoma
malabatricum L.*)**

*Imotilization Technique Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Using a Combination of White
Senduduk Leaf Extract (*Melastoma decemfidum*) and Purple Senduduk (*Melastoma
malabatricum L.*)*

Lena Sartika^{1*)}, R. Marwita Sari Putri¹⁾, Jumsurizal¹⁾

¹⁾*Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Maritim Raja Ali Haji*

**Korespondensi: lenasartika6@gmail.com*

Diterima Desember 2019; Disetujui Maret 2019

ABSTRACT

*Fish transport was related to the anesthesia method. Anesthesia aims to reduce metabolism or activity (sedatives). High metabolism during transportation can be minimized using the imotilization method. The purpose of this study was to obtain the combined effect of senduduk putih leaves (*Melastoma decemfidum*) and purple senduduk leaves (*Melastoma malabatricum L.*) during fainting, life recovery and graduation from indigo (*Oreochromis niloticus*). The research stage includes preparation of raw materials, extraction of senduduk leaves, riveting processes and testing of water quality and observing fish behavior. The results of temperature, DO, pH, and TAN before stunning were 28.81°C, 3.63 mg/L, 6.11, 0.06 mg / L. While the results of temperature, DO, pH, and TAN after stunning were 26.35°C, 3.60 mg/L, 0.29 mg/L. This study was analyzed using a Completely Randomized Design (CRD).*

Keywords: Imotilization, Oreochromis niloticus, White Senduduk, Purple Senduduk

ABSTRAK

Transportasi ikan berhubungan dengan metode pembiusan. pembiusan ini dilakukan untuk menurunkan metabolisme atau keaktifan (sedative). Metabolisme yang tinggi selama transportasi dapat diminimalkan dengan menggunakan metode imotilisasi. Tujuan penelitian ini untuk memperoleh pengaruh kombinasi dari daun senduduk putih (*Melastoma decemfidum*) dan daun senduduk ungu (*Melastoma malabatricum L.*) terhadap waktu pingsan, waktu pulih dan kelulusan hidup dari ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Tahap penelitian meliputi persiapan bahan baku, ekstraksi daun senduduk, proses pemingsanan dan proses pengujian kualitas air serta pengamatan tingkah laku ikan. Hasil suhu, DO, pH, dan TAN sebelum pemingsanan yaitu 28,81°C, 3,63 mg/L, 6,11, 0,06 mg/L. Sedangkan hasil suhu, DO, pH, dan TAN sesudah pemingsanan yaitu 26,35°C, 3,60 mg/L, 0,29 mg/L. Penelitian ini dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Kata Kunci : Imotilisasi, *Oreochromis niloticus*, Senduduk Putih, Senduduk Ungu.

PENDAHULUAN

Penanganan dalam sistem transportasi menurut Abid *et al.* (2014) diperlukan untuk menjaga tingkat kelangsungan hidup ikan tetap tinggi sampai tempat tujuan. Transportasi ikan berhubungan dengan metode pembiusan. pembiusan ini dilakukan untuk menurunkan metabolisme atau keaktifan (*sedative*). Metabolisme yang tinggi selama transportasi dapat diminimalkan dengan menggunakan metode imotilisasi. Dengan suhu atau senyawa metabolik maupun bahan antimetabolik, (Pratama *et al.*, 2017).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sangat dikenal oleh masyarakat penggemar ikan air tawar, baik di negara berkembang maupun di negara maju. Di Asia Tenggara, ikan nila banyak dibudidayakan, terutama Filipina, Malaysia, Thailand dan Indonesia. Di Indonesia, ikan ini sudah tersebar hampir ke seluruh pelosok wilayah tanah air, (Khairuman dan Amri 2013).

Salah satu kunci dalam transportasi hidup agar derajat kematiannya kecil bagi biota laut yang akan diangkut yaitu menggunakan teknik *imotilisasi* (dipingsankan) sehingga diharapkan aktivitas metabolisme biota laut berada dalam kondisi basah pada kondisi ini tingkat respirasi dan metabolisme sangat rendah sehingga biota air dapat diangkut dalam waktu yang lama dengan derajat kematian kecil. Ada beberapa cara *imotilisasi* yaitu penggunaan suhu rendah atau dengan menggunakan bahan antimetabolite alami atau buatan sebagai bahan anastesi untuk pemingsanan biota air yang akan diangkut, (Suryaningrum *et*

al. 2005). Senyawa aktif golongan flavonoid yang didapat dari bahan alami untuk media anastesi pada penelitian terdahulu telah terbukti memiliki zat anastesi yang dapat memingsankan ikan, (Edison *et al.* 2017). Konsentrasi dari daun senduduk sendiri ditentukan berdasarkan penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dari bahan anastesi yang diberikan maka semakin lama waktu pingsan dan semakin cepat waktu pembugarannya, (Saputra *et al.* 2018).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah *O. niloticus* dengan ukuran 100-120 gram yang diperoleh dari Keramba ikan nila Kawal Bintang Kepulauan Riau, daun *M. decenfidum*, *M. malabatricum* L. dan aquades.

Alat yang digunakan untuk pada penelitian ini adalah akuarium, aerator, blender, gelas ukur, kain blacu, botol, pengaduk. thermometer air merek , stopwatch, pipet tetes, alat tulis, aerator A-Q3, syringe ukuran 0.1 ml, toples ukuran 5 liter, multimeter, alat pengukur gula darah gluco-Dr AGM-2100, dan kamera untuk dokumentasi.

Prosedur Kerja

Tahap penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu penelitian tahap pertama pencarian dosis anastesi, tahap kedua yaitu aklimatisasi ikan, pembuatan media pemingsanan, dan pemingsanan ikan, tahap ketiga yaitu pengujian kualitas air terdiri dari oksigen terlarut, suhu, amonia dan uji glukosa darah *O. Niloticus* pada konsentrasi terbaik.

Aklimatisasi Ikan Nila

Adaptasi ikan nila terhadap lingkungan yang baru dilakukan sebelum dilakukannya penelitian. Ikan nila dilakukan pemuaasaan selama 1 x 24 jam sebelum dipingsankan.

Pembuatan Media Pemingsanan

Daun *M. decenfidum* dan *M. malabatricum* L. yang telah dibersihkan, kemudian masing-masing daun di perkecil menggunakan pisau agar lebih mudah untuk di blender. Setelah di dapatkan daun senduduk putih dan senduduk ungu yang telah halus masing-masing ditimbang sama berat dan jumlah yang di peroleh adalah 300 gram senduduk putih halus dan 300 gram senduduk ungu halus dan kemudian keduanya di campurkan. Selanjutnya daun *M. decenfidum* dan *M. malabatricum* L. yang telah di campur ditambahkan pelarut akuades (ml) sebanyak 2:1 dengan berat daun dan diaduk ± 5 menit agar ekstrak kasar tercampur rata kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain blacu. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15%, 20%, dan 25%.

Pemingsanan Ikan

Toples yang berisi 2 ekor ikan disetiap perlakuannya dan pada setiap perlakuan ditambahkan dengan dosis ekstrak daun senduduk putih dan daun senduduk ungu yang telah disediakan. Perbandingan antara banyaknya ikan (ekor) dan volume air (liter) adalah 1:1. Penambahan ekstrak sebanyak 0,5 ml dan dilakukan hingga ikan pingsan. Parameter yang diamati adalah tingkah laku ikan, ekstrak awal penetesan ekstrak daun dan setelah ikan pingsan,

Akuarium berukuran 60 x 30 x 30 cm³ sebagai wadah adaptasi ikan nila. Air yang digunakan pada penelitian ini merupakan air tawar yang telah diendapkan selama dua hari yang bersuhu 26°C sampai dengan 28°C.

waktu *onset* (waktu yang dibutuhkan hingga ikan pingsan), waktu pulih (waktu yang dibutuhkan ikan hingga sadar), dan tingkat kelulusan hidup ikan (*survival rate*). Pengujian yang dilakukan adalah kadar glukosa darah dan kualitas air. Uji kualitas air terdiri dari pengukuran oksigen terlarut, suhu, dan pengukuran kandungan amonia (NH₃).

Pengukuran Kandungan Oksigen Terlarut (APHA 1975)

Pengukuran ini dilakukan dengan DO-meter. Tahap yang dilakukan adalah pengkalibrasian alat, kemudian air sampel dimasukkan ke dalam labu enlemeyer sebanyak 50 ml, larutan sampel dihomogenkan dengan magnetic stirrer, dan pengukuran oksigen terlarut. Pengukuran oksigen terlarut dilakukan dengan pengecekan yaitu sebelum di teteskan ekstrak dan setelah ikan pingsan.

Pengukuran Suhu (APHA 1975)

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. Pengukuran dilakukan dengan cara mencelupkan alat ke dalam wadah pemingsanan yang telah berisi air dengan pembacaan berskala. Pengukuran suhu dilakukan dari sebelum awal ikan dimasukkan kedalam media air, ikan dalam keadaan normal, awal ekstrak ditetesi dan ikan pingsan.

Total Amonia Nitrogen (APHA 1975)

Proses pertama pada uji Total Amonia Nitrogen (TAN) adalah sampel sebanyak 10 ml didestilasi, lalu hasilnya ditambahkan 1 tetes MnSO₄. Sampel ditambahkan 0,5 ml asam hypochlorous dan 0,6 ml reagen phenate, kemudian diaduk. Perubahan warna menjadi kebiruan akan terjadi karena penambahan reagen tersebut. Larutan blanko dan larutan standar dibuat selama pengukuran ini. Nilai absorban pada larutan blanko

Analisis Data

Analisis data digunakan untuk mendapatkan kesimpulan dari percobaan yang dilakukan. Analisis dilakukan secara deskriptif dan data tersebut dianalisis dengan menggunakan program Excel 2010.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Persiapan Hewan Uji (Ikan Nila) dan Bahan Anestesi**

Kualitas ikan yang akan ditransportasikan adalah sangat penting. Ikan tersebut harus dalam keadaan sehat dan dalam kondisi baik. Ikan yang berkualitas buruk atau rendah dapat menimbulkan kematian yang lebih besar saat ditransportasikan dibandingkan dengan ikan dalam kondisi sehat, (Berka 1986). Bahan baku dalam penelitian ini adalah ikan nila yang memiliki berat 100-120 gram/ekor, ikan yang digunakan dalam keadaan sehat. Ikan diperoleh dari kolam di daerah Kawal, Bintan. Bahan anestesi alami yang digunakan pada penelitian ini *M. decemfidum* dan *M. malabatricum* L. Ekstraksi daun *M. decemfidum* dan *M. malabatricum* L. dilakukan dengan memeperkecil ukuran kemudian dihaluskan menggunakan

kemudian diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 630 nm.

Analisis Kadar Glukosa Darah

Pengujian kadar glukosa darah dilakukan menggunakan alat indikator glukosa darah. Tahap yang dilakukan yaitu dengan mengambil sampel darah menggunakan suntik, kemudian darah diteteskan ke alat indikator dan alat tersebut akan mengeluarkan data kadar glukosa.

blender. Hasil blender daun senduduk putih dan senduduk ungu ditimbang dengan berat masing-masing 300 gram kemudian di larutkan menggunakan pelarut akuades dengan perbandingan daun halus dan akuades yaitu 1:2 dengan jumlah akuades 1,2 liter. Menurut Syahvitri *et al.* (2018); Saputra *et al.* (2018) ekstrak daun *M. decemfidum* dan *M. malabatricum* mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan steroid.

Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Air adalah media pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan. Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam keberlangsungan hidup ikan nila dan faktor penting dalam pra-transportasi. Beberapa parameter kualitas air yang sangat penting diantaranya adalah suhu, DO, dan TAN, (Berka 1986). Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam pemeliharaan ikan, karena akan menentukan hasil yang diperoleh. Kondisi kualitas air juga berperan dalam menekan terjadinya peningkatan perkembangan bakteri patogen dan parasit di dalam media pemeliharaan,

(Nasution *et al.* 2014). Hasil analisis kualitas air media pemeliharaan ikan nila yang digunakan untuk penelitian disajikan pada Tabel 1.

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa suhu dari air pemeliharaan ikan nila yaitu 30°C dan air laboratorium memiliki suhu 28 °C, DO dari air pemeliharaan *O. niloticus* yaitu 4,8 mg/L dan DO air laboratorium 4,2 mg/L, TAN air pemeliharaan *O. niloticus* adalah 0,05 mg/L dan TAN air laboratorium 0,04 mg/L.

Pengamatan Tingkah Laku Ikan Selama Pemingsanan

Proses pemingsanan diawali dengan pencarian konsentrasi bahan anestesi terbaik dalam memingsankan *O. niloticus*. Konsentrasi ekstrak daun *M. decenfidum* dan *M. malabatricum* yang telah dikombinasikan yaitu 15%, 20%, dan 25%. Pengamatan yang dilakukan kondisi ikan dalam keadaan pingsan berat hingga tidak ada pergerakan dan respon dari ikan sehingga kondisi ikan roboh pada dasar wadah pemingsanan. Aktivitas ikan di awal percobaan cenderung menunjukkan gejala gelisah sebagai proses adaptasi dengan tingkat konsumsi oksigen cukup tinggi, (Syamdidi *et al.* 2006).

Tabel 1. Hasil Analisis kualitas air pemeliharaan *O. niloticus*

Parameter	Air pemeliharaan ikan nila	Air diendapkan 2 hari	BSN*
Suhu (°C)	30	28	25-30
DO	4,8	4,2	<5 mg/l
TAN	0,05	0,04	>0,02 mg/L

Tabel 2. Pengamatan Tingkah Laku *O. niloticus*

Waktu (menit)	0%	15%	20%	25%	Dosis (ml/ekor)
0-25	Normal	Normal	Normal	Normal	0,25
25-50	Normal	Normal	Normal	Normal	1
50-75	Normal	Normal	Normal	Normal	4
75-100	Normal	Normal	Normal	Kehilangan Keseimbangan sebagian	11,5
100-125	Normal	Normal	Kehilangan Keseimbangan sebagian	Kehilangan Keseimbangan sebagian	16,5
125-150	Normal	Kehilangan Keseimbangan sebagian	Kehilangan Keseimbangan sebagian	Kehilangan Keseimbangan sebagian	31,5
150-175	Normal	Kehilangan Keseimbangan sebagian	Kehilangan Keseimbangan sebagian	Gerakan reflek tidak ada	41,5
175-200	Normal	Kehilangan Keseimbangan sebagian	Kehilangan Keseimbangan	Pingsan (185,1)*	56,5
200-225	Normal	Kehilangan Keseimbangan	Kehilangan Keseimbangan		66,5
225-250	Normal	Kehilangan Keseimbangan	Gerakan reflek tidak ada		81,5
250-275	Normal	Gerakan reflek tidak ada	Gerakan reflek tidak ada		94
275-300	Normal	Gerakan reflek tidak ada	Gerakan reflek tidak ada		124
300-325	Normal	Roboh	Roboh		144
325-350	Normal	Pingsan (343,25)*	Pingsan (325,21)*		166,5

Waktu pengamatan tingkah laku *O. niloticus* pada waktu 0-25 menit ikan pada konsentrasi 15%, 20%, 25% dalam keadaan normal dengan dosis ekstrak *M. decentifidum* dan *M. malabtricum* L. yaitu 0,25 ml/ekor. Pada waktu 75-100 menit pada konsentrasi 25% ikan kehilangan keseimbangan sebagian dan pada konsentrasi 15% dan 20% ikan masih dalam keadaan normal dengan dosis ekstrak 11,5 ml/ekor. Waktu 100-125 menit ikan pada konsentrasi 20% kehilangan keseimbangan sebagian namun pada konsentrasi 15% ikan masih dalam keadaan normal dengan dosis 16,5 ml/ekor. Waktu 125-150 menit ikan pada konsentrasi 15% kehilangan keseimbangan sebagian begitupun pada ikan dengan konsentrasi 20% dan 25% dengan dosis ekstrak 31,5 ml/ekor. Waktu 150-175 ikan pada konsentrasi 25% gerakan reflek pada ikan tidak ada dengan dosis ekstrak 41,5 ml/ekor dan pada waktu 175-200 ikan pada konsentrasi 25% ikan pingsan yaitu dengan waktu 185 menit 1 detik dengan dosis 56,5 ml/ekor..

Waktu 175-200 menit ikan pada konsentrasi 20% mulai kehilangan keseimbangan. Waktu 225-250 menit ikan pada konsentrasi 20% gerakan reflek tidak ada dengan dosis ekstrak 66,5 ml/ekor sedangkan ikan pada konsentrasi 15% gerakan refleksnya tidak ada pada waktu 250-275 menit dengan dosis 94 ml/ekor. Pada waktu 275-300 menit dosis ekstrak 124 ml/ekor dan pada waktu 300-325 menit dosis ekstrak 144 ml/ekor sedangkan pada waktu 325-350 menit deosis ekstrak 166,5 ml/ekor. Jika konsentrasi infusum semakin tinggi maka akan semakin cepat ikan mengalami pingsan ringan, kemudian ikan akan mengalami fase pingsan (Munandar *et al.* 2017).

Ogretmen dan Gokcek (2013), menyatakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi daya anestesi adalah faktor biologi dan lingkungan. Faktor biologi antara lain spesies, ukuran, genetik, berat, jenis kelamin, kondisi lipid, kondisi tubuh dan stres.

Proses pembuangan ikan pada konsentrasi 25% membutuhkan waktu 20 menit sedangkan untuk ikan pada konsentrasi 20% membutuhkan waktu 27 menit dan pada konsentrasi 15% membutuhkan waktu 32 menit. Lama pulih sadar benih nila tergantung pada kondisi ikan dan kualitas air. Perbedaan waktu pulih sadar tersebut diduga disebabkan masih adanya pengaruh bahan anestesi yang diberikan pada setiap perlakuan lama waktu transportasi yang dilakukan, (Maryani *et al.* 2018).

Uji Kualitas Air Media Pemingsanan Ikan Nila

Kualitas air merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup *O. niloticus*. Pengamatan kualitas air dilakukan sebelum perlakuan dan setelah pemberian ekstrak selama proses anestesi, (Munandar *et al.* 2017).

Pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa suhu pada perlakuan pemberian ekstrak daun senduduk putih dan senduduk ungu dengan konsentrasi 15 % adalah 28,83°C, pada konsentrasi 20 % adalah 29,30 °C dan pada konsentrasi 25 % adalah 28,38 °C dan setelah pemingsan pada konsentrasi 15% adalah 28,18 °C, pada konsentrasi 20% adalah 29,92 °C dan pada konsentrasi 25% 29,91 °C, nilai oksigen terlarut pada sebelum (sebelum pemberian ekstrak *M. decentifidum* dan *M. malabtricum* L.) sebelum

pemingsanan pada konsentrasi 15% adalah 4,00 mg/L, pada konsentrasi 20% adalah 3,55 mg/L dan pada konsentrasi 25% adalah 3,75 g/L. Sedangkan setelah pemingsanan pada konsentrasi 15% adalah 3,45 mg/L, pada konsentrasi 20% adalah 3,80 mg/L dan pada konsentrasi 25% adalah 3,65 mg/L, Nilai TAN sebelum proses pemingsanan pada konsentrasi 15% adalah 0,02 ppm, pada konsentrasi 20% adalah 0,04 mg/L dan pada konsentrasi 25% adalah 0,06 mg/L. Sedangkan setelah pemingsanan pada konsentrasi 15% adalah 0,40 mg/L, pada konsentrasi 20% adalah 0,86

mg/L, dan pada konsentrasi 25% adalah 0,29 mg/L.

Analisis Glukosa Darah Ikan Nila (*Oreocromis niloticus*)

Glukosa darah dalam tubuh ikan merupakan sumber energi utama dan sumber pasokan bahan bakar dan substrat esensial untuk metabolisme sel terutama sel otak, (Nasichah *et al.* 2016). Nilai glukosa juga dapat dijadikan salah satu indikator tingkat stres. Semakin tinggi nilai glukosa darah menunjukkan tingkat stres yang semakin tinggi.

Tabel 3. Hasil Analisis kualitas air sebelum dan setelah pemingsanan

Pengamatan Perlakuan	Konsentrasi	Parameter Uji		
		Suhu (°C)	DO (mg/L)	TAN (mg/L)
Sebelum	15%	28,83±0,11	4,00±0,28	0,02±0,00
	20%	29,30±0,64	3,55±0,21	0,04±0,00
	25%	28,38±0,63	3,75±0,07	0,06±0,01
Sesudah	15%	29,18±0,46	3,45±0,49	0,40±0,00
	20%	29,92±0,28	3,80±0,42	0,86±0,00
	25%	29,91±0,08	3,65±0,21	0,29±0,00

Tabel 4. Hasil uji gula darah *O. niloticus*

Konsentrasi	Nilai glukosa darah ikan (mg/dL)			Standar
	Sebelum Pingsan	Pingsan	Setelah Pingsan	
15%	64,5±2,12	99,5±2,12	89,5±3,54	33-250 mg/dL *
20%	65±0,00	108,5±0,71	83,5±0,71	
25%	63,5±0,71	101,5±0,71	96±1,41	

Pengukuran kadar glukosa darah sesudah pengangkutan dibanding sebelum pengangkutan cenderung mengalami peningkatan pada setiap perlakuan, (Yustianti *et al.* 2017). Paulo *et al.* (2009) menyatakan, bahwa keberadaan glukosa darah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain oleh pakan, status simpanan glikogen hati, stadia perkembangan, dan musim. Makin tinggi kadar glukosa darah

mengindikasikan mening-katnya level stres akibat perubahan suhu, (Hastuti *et al.* 2003).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dari ketiga konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap konsentrasi. Pada konsentrasi 25%

membutuhkan waktu 185,1 menit untuk ikan pingsan dan waktu pulih selama 20 menit, pada konsentrasi 20% membutuhkan waktu 325,21 menit dan waktu pulih selama 20 menit, sedangkan pada konsentrasi 15% membutuhkan waktu 343,25 menit dengan waktu pulih 32 menit. Pada tingkat kelulusan hidupnya pada ketiga konsentrasi memiliki tingkat kelulusan hidupnya 100% .

DAFTAR PUSTAKA

- Abid, M.S., Masithah D.E., dan Prayoga. 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): 1-7.
- APHA. 2005. American Public Health Association Standard Method for Examination of Water and Wastewater. 21st Edition. New York: American Public Health Association.
- Berka, R. 1986. The transport of live fish: a review. EIFACTechnical Papers 48, FAO, Roma.
- BSN. 2009. Badan Standarisasi Nasional. Produksi Induk Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Induk Pokok. SNI 6139:2009. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Edison, M.C., Thamrin., Ikhwan, S.Y. 2017. Analisis Daya Anestesi Bahan Alami Ekstrak Buah Keben (*Barringtonia asiatica*) pada Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(3):21-22.
- Hastuti, S., Supriyono, E., Mokoginta, I., Subandiyono. 2003. Respon Glukosa Darah Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac.) Terhadap Stres Perubahan Suhu Lingkungan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2(2): 73-77.
- Khairuman, H.S., and Amri, K. 2013. Budidaya Ikan Nila, Depok: PT.Agro Media Pustaka.
- Maryani., Efendi, E., Utom, D.S.C. 2018. Efektivitas Ekstrak Bunga Kenanga (*Cananga Odorata*) Sebagai Bahan Anestesi pada Transportasi Benih Nila Merah (*Oreochromis sp.*) Tanpa Media Air. *Journal of Fisheries Science and Technology*. 14(1):8-15.
- Munandar, A., Indaryanto, F.R., Prestisia, H.N., Muhdani, N. 2017. Potensi Ekstrak Daun Picung (*Pangium edule*) sebagai Bahan Pemingsan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Transportasi Sistem Kering. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 6(2): 107-114.
- Nasichah, Z., Widjanarko, P., Kurniawan, A., Arfiati, D. 2016. Analisis Kadar Glukosa Darah Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) dari Bendung Rolak Songo Hilir Sungai Brantas. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan*.
- Ogretmen, F.K., Gokcek. 2013. Comparative Efficacy of Three Anesthetic Agents on Juvenile African Catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13:51-56.
- Paulo, C.F.C., Pedro, H.S.K., Elaine, A., Correia., Bernardo, B. 2009. Transport of Jundia Rhamdia Quelen Juveniles at Diffeent Loading Densities: Water Quality and Blood Parameters. *Journal Neotropical Ichthyology* 7(2):283-288.
- Pratama, A.W., Sulmartiwi, L., Rahardja, B.S. 2017. Potensi Sedasi

- Minyak Atsiri Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 9(2):107-117.
- Saputra, E., Putri, R.M.S., Apriandi, A. 2018. Teknik Imotilisasi Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) Menggunakan Ekstrak Daun Senduduk Putih (*Melastoma decemfidum*). [Skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelutan dan Perikanan, Universitas maritim Raja Ali Haji.
- Suryaningrum, U., Wibowo, S. 2005. Teknologi Penanganan dan Transportasi Krustasea Hidup. Jakarta: Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Syahvitri, F.A. Putri, R.M.S. Apriandi, A. 2018. Teknik Imotilisasi Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) Menggunakan Ekstrak Daun Senduduk Ungu (*Melastoma malabathricum* L.). [Skripsi]. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelutan dan Perikanan, Universitas maritim Raja Ali Haji.
- Syamdidi., Ikasari, D., Wibowo, S. 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.
- Yustiati, A., Pribadi, S.S., Rizal, A., Lili, W. 2017. Pengaruh Kepadatan pada Pengangkutan dengan Suhu Rendah Terhadap Kadar Glukosa dan Darah Kelulusan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Akuatika Indonesia. 2(2):137-145.