



## Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: [sainsakuakulturtropis@gmail.com](mailto:sainsakuakulturtropis@gmail.com), [sainsakuakulturtropis@undip.ac.id](mailto:sainsakuakulturtropis@undip.ac.id)

### PENGARUH EUGENOL TERHADAP KELULUSHIDUPAN DAN KADAR GLUKOSA DARAH CALON INDUK IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) PADA TRANSPORTASI SISTEM TERTUTUP

*Effect of Eugenol on Survival and Blood Glucose Levels of Prospective Broodstock Tilapia  
(Oreochromis niloticus) in Closed System Transportation*

Septi Nurkholifah, Sri Hastuti<sup>\*)</sup>, Rosa Amalia, Subandiyono Subandiyono

Departemen Akuakultur, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedharto S.H., Semarang 50275, Indonesia, telp: +62821 5350 5993,

fax: 0247474698

<sup>\*)</sup> Corresponding Author: [hastuti\\_hastuti@yahoo.com](mailto:hastuti_hastuti@yahoo.com)

#### ABSTRAK

Calon induk merupakan komponen penting dalam usaha budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kualitas dan kuantitas calon induk harus terjamin sehingga dapat menghasilkan benih berkualitas sebagai pangkal siklus budidaya ikan nila. Metode pengangkutan calon induk yang baik perlu dikaji lebih dalam untuk mengurangi resiko kematian dan penurunan kualitas selama periode transportasi. Anestesi adalah salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk menanggulangi hal tersebut. Eugenol merupakan bahan yang telah banyak diteliti sebagai bahan anestetik pada bidang kedokteran gigi ataupun bidang perikanan.. Penelitian ini menggunakan eugenol 99% yang dapat menurunkan kesadaran ikan dan menurunkan laju metabolisme sehingga mampu menekan tingkat stres yang dialami calon induk pada periode transportasi.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 28-30 April 2021 di Balai Benih Ikan (BBI) Potrobangsari, Kota Magelang, Jawa Tengah. Metode yang diterapkan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 5 kali pengulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan eugenol 99% dengan dosis A 0,00 ml/L, B 0,004 ml/L, C 0,008 ml/L, dan D 0,012 ml/L. Jumlah sampel yang diuji yaitu 100 ekor calon induk ikan nila yang dibagi pada 20 unit percobaan dengan padat tebar 1 ekor/ 1 liter air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan eugenol 99% pada pengangkutan calon induk ikan nila berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) pada persentase kelulushidupan dan kadar glukosa darah. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan B 0,004 ml/L dengan hasil persentase kelulushidupan 96% dan rata – rata glukosa darah di akhir simulasi pengangkutan  $105,2 \pm 30,32$  (mg/dL).

**Kata - kata kunci :** Ikan nila, Calon induk, Transportasi, Anestesi, Eugenol, Kelulushidupan, Kadar glukosa darah

#### ABSTRACT

*Prospective broodstock is an important component in the cultivation of tilapia (*Oreochromis niloticus*). The quality and quantity of the prospective broodstock must be guaranteed. So that it can produce quality fry as the basis for the tilapia cultivation cycle. Broodstock transportation methods need to learn more to reduce the risk of death and quality degradation during the transportation period. Anesthesia is one of the steps that can be taken to overcome this problem. Eugenol is a material that has been studied as an anesthetic in dentistry or fisheries. This study used 99% eugenol which can anesthetize there by reducing the metabolic rate and stress levels of broodstock during transportation.*

*This research was carried out on 28-30 April 2021 at the Potrobangsang Fish Seed Center (BBI), Magelang City, Central Java. The method applied was a completely randomized experiment (CRD) with 4 treatments and 5 repetitions. The treatment given was the addition of 99% eugenol with doses of A 0.00 ml/L, B 0.004 ml/L, C 0.008 ml/L, and D 0.012 ml/L. The number of samples tested was 100 prospective tilapia broodstock which was divided into 20 experimental units with a stocking density of 1 fish/ liter of water. The results showed that the addition of 99% eugenol in the transportation of prospective broodstock tilapia had a significant effect ( $P<0.05$ ) on the percentage of survival and blood glucose levels. The best results were obtained in treatment B 0.004 ml/L with a survival percentage of 96% and the average blood glucose at the end of the transport simulation was  $105.2\pm 30.32$  (mg/dL).*

**Keywords :** *Tilapia, Broodstock, Transportation, Anesthesia, Eugenol, Survival rate, Blood glucose levels*

## PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan sebagai ikan konsumsi. Calon induk ikan merupakan salah satu komponen yang penting sebagai pangkal kegiatan usaha budidaya ikan nila, akan tetapi terdapat masalah yang dihadapi oleh pelaku usaha budidaya dalam pengadaan calon induk. Salah satu masalah yang dihadapi yaitu penurunan kualitas dan kuantitas calon induk pada proses transportasi.

Metode transportasi ikan hidup terdapat dua macam yakni transportasi terbuka dan transportasi tertutup. Beberapa kendala pada proses transportasi calon induk diantaranya adalah kematian calon induk serta tingkat stres induk selama proses transportasi. Stres pada ikan dapat diketahui dengan beberapa indikator salah satunya yaitu dengan mengukur kadar glukosa darah. Menurut Malini *et al.*, (2016), peningkatan kadar glukosa darah merupakan efek sekunder dari stres

Beberapa upaya yang dilakukan sebagai upaya untuk menekan tingkat stres calon induk ikan nila dan mengurangi tingkat kematian ikan selama proses transportasi. Anestesi ikan menjadi salah satu alternatif yang dapat dipilih oleh para pelaku usaha budidaya untuk menjaga kualitas induk dan meningkatkan kelulushidupan calon induk pada proses transportasi. Anestesi dapat dilakukan dengan menambahkan bahan anestetik alami maupun bahan anestetik kimia.

Suatu senyawa digolongkan sebagai bahan anestesi apabila mampu menimbulkan hilangnya kesadaran dalam jangka waktu tertentu. Eugenol merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan menjadi bahan anestesi ikan selama proses transportasi. Eugenol tersebut merupakan zat aktif yang terkandung dalam beberapa bahan alam diantaranya berasal dari minyak cengkeh yang telah banyak dikaji sebagai bahan anestesi pada bidang kedokteran gigi serta bidang penangkapan ikan.

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat meliputi tes kit glukosa darah merk Nesco Multicheck tipe N01, plastik berukuran 40x60 cm<sup>2</sup>, DO meter Lutron tipe DO-5510, pH meter merek “HANNA Combo”, spuit suntik 1 ml, *Blower* merk Yasunaga. Bahan yang digunakan yaitu calon induk ikan nila dengan berat 60 – 80 g dan eugenol 99% dengan merek dagang “Happy Green”. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2021 di Balai Benih Ikan Potrobangsari Kota Magelang, Jawa Tengah.

#### **Metode Penelitian**

Calon induk ikan nila sebanyak 100 ekor dipuasakan selama 24 jam sebelum proses pengemasan untuk mengurangi sisa metabolisme selama proses pengangkutan. Plastik 40x60 cm<sup>2</sup> yang berisi 5 liter air diberi eugenol sesuai dengan dosis perlakuan. Ikan dikemas dan diberi oksigen tambahan sebanyak 2 kali dari volume air. Calon induk yang telah dikemas kemudian dilakukan simulasi transportasi dalam bak yang telah diberi guncangan buatan dengan aerator dan blower selama 12 jam.

Variabel penelitian yang diamati yaitu lama waktu pemingsanan, lama waktu pemulihan, respon tingkah laku, kadar glukosa darah, tingkat kelulushidupan, dan parameter kualitas air. Pengamatan parameter kualitas air meliputi suhu, Derajat keasaman (pH), dan kadar oksigen terlarut (DO). Pengamatan kadar glukosa darah dan kualitas air dilakukan pada saat sebelum simulasi transportasi dan setelah 12 jam simulasi transportasi.

#### **1. Lama Waktu Pemingsanan**

Lama waktu pemingsanan calon induk ikan mulai diamati ketika ikan dimasukkan kedalam air media pengangkutan yang sudah dilakukan penambahan eugenol dosis tertentu. Ikan yang sudah pingsan ditandai dengan gerakan ikan semakin melambat, keseimbangan tubuh berkurang, dan melambatnya gerakan tutup insang.

#### **2. Lama Waktu Pemulihan**

Lama waktu pemulihan yaitu banyak waktu yang dibutuhkan oleh ikan untuk kembali sadar dan pulih. Ikan yang sudah sadar dan pulih dari pengaruh penambahan bahan anestetik diantaranya yaitu gerak renang ikan mulai normal dan mampu memberikan respon terhadap rangsangan dari luar dan ikan sudah tidak tampak lemas.

#### **3. Respon Tingkah Laku**

Tingkah laku yang diamati antara lain gerakan tubuh, pergerakan sirip dan gerakan sirip ikan nila. Tingkah laku tersebut diamati untuk melihat respon ikan terhadap penambahan eugenol sebagai bahan anestesi.

#### **4. Kadar Glukosa Darah**

Pengukuran kadar glukosa darah dengan menggunakan alat test kit glukosa dilakukan pada awal sebelum pengangkutan dan akhir pasca pengangkutan. Prosedur pengukuran glukosa darah yakni dengan mengambil sampel darah dari pangkal ekor ikan menggunakan *syringe*. Sampel darah yang diperoleh ditetaskan pada *stripe* yang terpasang pada alat ukur glukosa darah.

#### **5. Kelulushidupan**

Kelulushidupan (SR) dihitung pada akhir pengangkutan. Berdasarkan Amrillah (2015), tingkat kelulushidupan dapat dihitung menggunakan rumus :

$$SR (\%) = \frac{nt}{n0} \times 100$$

Keterangan :

SR = *Survival rate* (%),

Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir periode (ekor),

N0 = Jumlah ikan yang mati pada akhir periode (ekor).

#### **6. Kualitas Air**

Parameter kualitas air seperti pH diukur dengan menggunakan pH-meter, Dissolved Oxygen (DO) dengan menggunakan DO-meter dan suhu dengan menggunakan alat termometer. Parameter kualitas air seperti DO, suhu dan pH diukur pada awal dan akhir pengangkutan.

Penelitian ini dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan berdasarkan pada hasil penelitian pendahuluan yang merupakan modifikasi dari penelitian Mihiditama *et al.* (2018).

Perlakuan A = Pemberian eugenol 0,000 ml/L (kontrol)  
 Perlakuan B = Pemberian eugenol 0,004 ml/L  
 Perlakuan C = Pemberian eugenol 0,008 ml/L  
 Perlakuan D = Pemberian eugenol 0,012 ml/L

### Analisis Data

Data hasil penelitian diolah dengan Microsoft Excel 2010, kemudian dilakukan uji normalitas, kemudian uji homogenitas dan uji additivitas guna mengetahui bahwa data menyebar normal, bersifat homogen dan aditif. Apabila syarat tersebut terpenuhi maka, ragam data diuji menggunakan analisis ragam (ANOVA). Menurut Yaeni *et al.* (2017) Sebelum dilakukan analisa varian (ANOVA), dilakukan uji normalitas, homogenitas dan sifat aditif. Variabel-variabel tersebut dapat diuji dengan menggunakan analisis ragam dengan tingkat kepercayaan 95%, jika F hitung < F tabel ( $\alpha=0,05$ ), maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak sedangkan F hitung  $\geq$  F tabel ( $\alpha=0,05$ ), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Jika tolak  $H_0$ , terima  $H_1$  maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan.

## HASIL DAN PEMBAHASA

### Hasil

#### a. Respon Tingkah Laku Ikan

Respon tingkah laku ikan merupakan pengamatan yang dilakukan untuk melihat perubahan respon tingkah laku ikan setelah penambahan eugenol hingga ikan pingsan. Berikut ini hasil pengamatan respon tingkah laku calon induk ikan nila hingga pingsan setelah perlakuan penambahan konsentrasi eugenol disajikan pada Tabel 1. Fase ikan yang terpengaruh bahan anestetik dalam Kurniawan (2010) tingkatan dalam fase pingsan digolongkan berdasarkan gerakan renang, gerakan operculum, gerakan sirip, serta keseimbangan ikan.

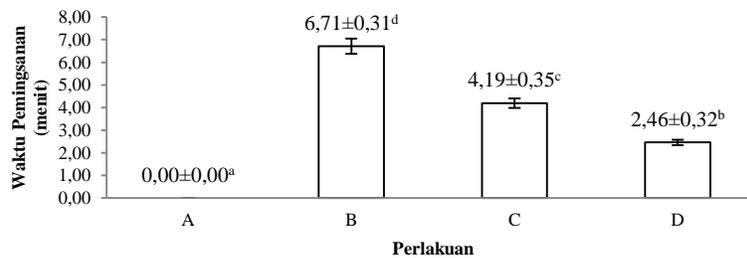
Tabel 1. Hasil Pengamatan Tingkah Laku Calon Induk Ikan Nila

Eugenol (ml/l)	Waktu Pengamatan (menit ke -)	Tingkah Laku Calon Induk Ikan Nila Hingga Fase Pingsan
A (0 ml/l)	Menit ke 0 - 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ikan berenang aktif dan seimbang</li> <li>▪ Sangat responsif terhadap rangsangan</li> <li>▪ Ikan tidak pingsan</li> </ul>
	Menit ke 0 - 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ikan berenang aktif dan seimbang</li> <li>▪ Sangat responsif terhadap rangsangan</li> </ul>
B (0,004 ml/l)	Menit ke 2 - 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pergerakan ikan mulai lambat</li> <li>▪ Ikan mulai kehilangan keseimbangan</li> <li>▪ Pergerakan sirip dan operculum ikan mulai lambat</li> </ul>
	Menit ke 5 - 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ikan berhenti berenang</li> <li>▪ Ikan diam di dasar wadah</li> <li>▪ Tidak responsif terhadap rangsangan</li> </ul>
C (0,008 ml/l)	Menit ke 0 - 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ikan berenang aktif dan seimbang</li> <li>▪ Sangat responsif terhadap rangsangan</li> </ul>
	Menit ke 2 - 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pergerakan ikan mulai lambat</li> <li>▪ Ikan mulai kehilangan keseimbangan</li> <li>▪ Pergerakan sirip dan operculum ikan mulai lambat</li> </ul>

D (0,012 ml/l)	Menit ke 3 - 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ikan berhenti berenang</li> <li>▪ Ikan diam di dasar wadah</li> <li>▪ Tidak responsif terhadap rangsangan</li> </ul>
	Menit ke 0 - 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ikan berenang aktif dan seimbang</li> <li>▪ Sangat responsif terhadap rangsangan</li> </ul>
	Menit ke 1 - 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pergerakan ikan mulai lambat</li> <li>▪ Ikan mulai kehilangan keseimbangan</li> <li>▪ Pergerakan sirip dan operculum ikan mulai lambat</li> </ul>
	Menit ke 2 - 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ikan berhenti berenang</li> <li>▪ Ikan diam di dasar wadah</li> <li>▪ Tidak responsif terhadap rangsangan</li> </ul>

### b. Lama Waktu Pemingsanan

Lama waktu pemingsanan diamati untuk mengetahui jumlah waktu mulai dari ikan masih memiliki kesadaran normal hingga ikan terinduksi eugenol sebagai bahan anestesi. Histogram lama waktu pemingsanan ikan yang menunjukkan perbedaan antar perlakuan tersaji pada Gambar 2.

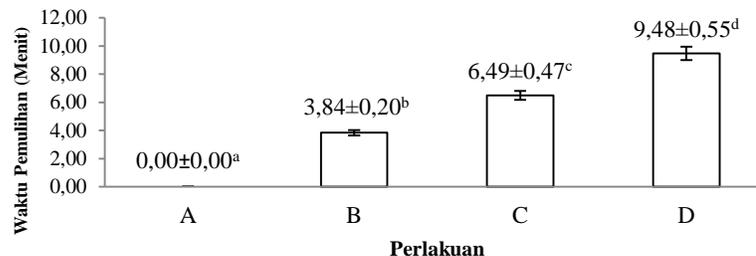


Gambar 2. Lama Waktu Pemingsanan Calon Induk Ikan Nila.

Berdasarkan hasil uji duncan diketahui bahwa perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan A. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan C. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan D. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, perlakuan B, dan perlakuan C.

### c. Lama Waktu Pemulihan

Pengamatan lama waktu pemulihan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jumlah waktu yang dibutuhkan ikan untuk mencapai kondisi normal dan sudah tidak dibawah pengaruh eugenol. Histogram yang menunjukkan perbedaan lama waktu pemulihan calon induk ikan nila antar perlakuan disajikan pada Gambar 3.

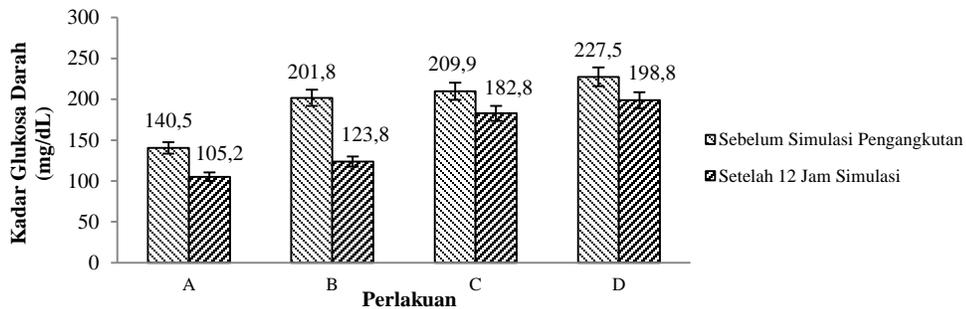


Gambar 3. Lama Waktu Pemulihan Calon Induk Ikan Nila

Berdasarkan hasil uji Duncan, waktu pemulihan calon induk ikan nila diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan C. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan D. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, perlakuan B, dan perlakuan C.

**d. Kadar Glukosa Darah**

Pengamatan kadar glukosa darah bertujuan untuk melihat pengaruh eugenol yang diberikan terhadap perubahan angka glukosa darah dan hubungannya dengan tingkat stres calon induk. Kisaran kadar glukosa darah normal ikan nila berdasarkan Hidayat *et al.*(2020) yaitu berkisar antara 33-250 mg/dL. Histogram perbandingan kadar glukosa darah antar perlakuan sesudah dan sebelum pengangkutan tersaji pada Gambar 4.

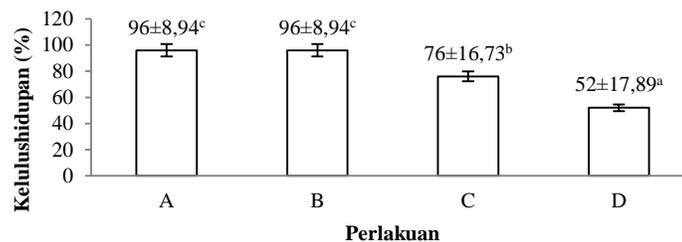


Gambar 4. Kadar Glukosa Darah Calon Induk Ikan Nila

Berdasarkan hasil uji Duncan kadar glukosa darah calon induk ikan nila setelah 12 jam simulasi pengangkutan mengalami penurunan dibandingkan dengan kadar glukosa darah awal sebelum proses simulasi pengangkutan.

**e. Kelulushidupan**

Persentase kelulushidupan calon induk ikan nila dihitung setelah 12 jam simulasi pengangkutan. Hasil pengamatan angka kelulushidupan calon induk ikan nila dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kelulushidupan Calon Induk Ikan Nila.

Berdasarkan hasil uji Duncan tingkat kelulushidupan calon induk ikan nila diketahui bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan C. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan A dan perlakuan B. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, perlakuan B, dan perlakuan C.

#### f. Kualitas Air

Pengamatan kualitas air dilakukan sebelum proses transportasi dan setelah 12 jam proses transportasi. Pada penelitian ini, parameter kualitas air yang diukur yaitu suhu, pH, dan DO. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini diperoleh data hasil pengukuran kualitas air yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Parameter Kualitas Air

Keterangan	Perlakuan	Parameter Kualitas Air		
		Suhu ( $^{\circ}$ C)	pH	DO (ppm)
Sebelum Pengangkutan	A	26,4 – 27,0	7,56 – 7,71	5,0 – 6,5
	B	26,4 – 27,1	7,51 – 7,75	5,1 – 6,8
	C	26,1 – 27,7	7,53 – 7,72	4,9 – 6,2
	D	26,5 – 27,4	7,52 – 7,80	5,0 – 6,8
Setelah Pengangkutan (12 Jam)	A	26,6 – 27,7	7,01 – 7,53	4,7 – 5,4
	B	26,5 – 27,8	7,06 – 7,38	4,8 – 5,6
	C	26,7 – 28,7	7,09 – 7,22	4,4 – 5,1
	D	26,6 – 28,3	7,01 – 6,99	3,8 – 5,1
*) Standar (pustaka)		25,0 – 32,0	6,50 – 8,50	$\geq$ 3,0

\*) Berdasarkan: Badan Standardisasi Nasional. SNI 7550:2009

#### Pembahasan

##### a. Respon Tingkah Laku Ikan

Pengamatan tingkah laku calon induk ikan nila yang diberi penambahan eugenol 99% pada media pengangkutannya menunjukkan bahwa eugenol memberikan efek anestesi. Calon induk diamati sejak awal dimasukkan dalam wadah yang telah berisi air dan eugenol 99% hingga ikan kehilangan kesadaran (pingsan). Mengacu pada Mariana (2019), yang menyatakan bahwa pengamatan respon dan tingkah laku ikan yang diberi penambahan bahan anestesi yaitu meliputi pergerakan operculum, gerak renang, respon ikan terhadap rangsangan, hingga ikan hilang kesadaran.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, pada perlakuan A yaitu perlakuan kontrol tanpa penambahan ekstrak eugenol ikan tidak mengalami perubahan respon dan tingkah laku yang signifikan dan tidak mengalami fase pingsan dikarenakan tidak adanya penambahan bahan pada media pengangkutan. Ikan aktif berenang, tidak kehilangan keseimbangan, pergerakan operculum normal serta tidak pingsan. Selama 15 menit waktu pengamatan diketahui tingkah laku ikan pada perlakuan A cenderung normal. Karim *et al.* (2016), menyatakan bahwa kondisi normal merupakan kondisi ikan uji tidak mengalami perubahan tingkah laku yang signifikan pada waktu ikan uji dimasukkan ke dalam wadah pengemasan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan dipengaruhi oleh konsentrasi eugenol yang ditambahkan. Ikan mulai hilang kesadaran ditandai dengan ikan berhenti berenang dan diam di dasar serta tidak responsif terhadap rangsangan yang diberikan. Menurut Rahman *et al.* (2013), fase pingsan atau bius ikan dimulai saat ikan mulai tenang dimana ikan berhenti berenang dan berdiam diri di dasar, serta lamban dalam merespon rangsangan yang diberikan. Pada penelitian ini, perlakuan C memiliki pengaruh bius yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan B. Berdasarkan Rahim (2017), ikan yang diberi bahan anestesi mengalami beberapa tahapan yaitu tahapan terpengaruh (TT), tahapan keseimbangan terganggu (TKT), kemudian tahapan pingsan (TP).

Perlakuan D merupakan konsentrasi paling tinggi pada penelitian ini yaitu 0,012 ml/L sehingga efek yang ditimbulkan semakin kuat. Ikan yang dimasukkan ke dalam air dalam wadah yang telah ditambahkan eugenol 0,012 ml/L bertingkah laku normal pada menit pertama, kemudian mulai hilang keseimbangan dan hilang kesadaran pada kurun waktu menit kedua hingga menit ketiga setelah ikan dimasukkan ke dalam wadah.

Eugenol sebagai bahan anestetik menimbulkan penurunan kepekaan ikan terhadap rangsangan yang diperoleh. Pada perlakuan D pemberian eugenol 0,012 ml/L menunjukkan perubahan respon tidak laku yang paling cepat. Hal tersebut disebabkan oleh kecepatan eugenol dalam menghambat impuls semakin kuat seiring dengan peningkatan dosis. Menurut Ravael (1996), masuknya eugenol dengan dosis yang lebih tinggi ke dalam tubuh pengaruhnya akan semakin cepat dan bertahan lebih lama dalam menghambat stimulus karena terjadinya depolarisasi pada ganglion yang berkepanjangan.

#### **b. Lama Waktu Pemingsanan**

Hasil pengujian data menunjukkan bahwa penambahan eugenol dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata dengan lama waktu pemingsanan calon induk ikan nila. Calon induk ikan nila pada perlakuan A tidak mengalami fase pingsan dikarenakan perlakuan A merupakan perlakuan kontrol tanpa pemberian eugenol 99 % sehingga ikan tidak mengalami fase pingsan. Rata – rata waktu pemingsanan pada penambahan 0,004 ml/L eugenol pada perlakuan B yaitu 6,71 menit. Berdasarkan Riesma *et al.* (2017), waktu induk yang diharapkan pada anestesi yaitu waktu yang relatif cepat untuk mengurangi tingkat stres. Salah satu karakteristik bahan anestesi yang baik yaitu dapat menginduksi dalam waktu kurang dari 15 menit.

Rata – rata waktu pemingsanan calon induk ikan nila semakin cepat selaras dengan peningkatan konsentrasi eugenol yang diberikan. Pada perlakuan D (0,012 ml/L) memiliki rata – rata waktu pemingsanan yang lebih cepat dari perlakuan B (0,004 ml/L) dan perlakuan C (0,008 ml/L) yaitu 2,46 menit. Rahim (2017), menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi yang diberikan akan menyebabkan peningkatan waktu penyerapan eugenol oleh darah yang dialirkan keseluruh tubuh ikan yang menyebabkan penurunan aktivitas metabolisme dan penurunan proses respirasi.

Eugenol yang terdapat pada media pengangkutan akan bekerja dengan cara menghambat sistem saraf sehingga apabila ikan sedang berada pada fase pingsan maka rangsangan yang diberikan terhambat untuk sampai ke pusat saraf. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rusda (2004), yang menyatakan bahwa bahan anestesi bekerja dengan cara menghalangi kegiatan saraf dalam proses penerusan impuls menuju ke susunan saraf pusat.

#### **c. Lama Waktu Pemulihan**

Hasil pengujian data menunjukkan bahwa penambahan eugenol dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dengan lama waktu pemulihan calon induk ikan nila. Lama waktu pemulihan diamati sejak ikan masih dalam pengaruh bahan anestesi kemudian dipindahkan kedalam air bersih hingga ikan kembali pada kondisi normal dan sudah tidak di bawah pengaruh eugenol. Menurut Akbar *et al.* (2021), waktu pemulihan atau waktu ikan sadar setelah proses pemingsanan merupakan waktu yang diperlukan ikan untuk pulih kembali pasca pemberian bahan anestesi dengan bantuan aerator pada wadah yang berisikan air sebagai media pemulihan ikan.

Lama waktu pemulihan berbanding terbalik dengan lama waktu pemingsanan. Apabila lama waktu pemingsanan yang relatif cepat maka sebaliknya lama waktu pemulihan akan relatif lebih lama. Menurut Ilhami *et al.* (2015), lama waktu pulih sadar ikan nila tergantung pada kondisi ikan dan kualitas air. Kondisi ikan yang sehat akan mempermudah kerja organ tubuh dalam membersihkan sisa bahan anestesi dengan bantuan air yang mengandung banyak oksigen sehingga dapat mempercepat proses pulih sadar

Eugenol sebagai bahan bius dapat menyebabkan ikan kehilangan kesadaran yang bersifat sementara. Sehingga apabila efek bius bahan tersebut mulai menurun ikan akan kembali sadar. Ikan yang sadar setelah mengalami fase pingsan membutuhkan waktu untuk pulih seperti saat sebelum terpengaruh bahan anestesi. Berdasarkan Septiarusli (2012), semakin tinggi konsentrasi bahan anestesi yang diberikan maka semakin cepat waktu induksi dan waktu pemulihan semakin lama.

#### **d. Kadar Glukosa Darah**

Salah satu parameter yang diamati untuk mengetahui tingkat stres ikan yaitu kadar glukosa darah. Djauhari *et al.* (2020), menyatakan bahwa pengamatan glukosa darah bertujuan untuk mengetahui

indikator stres dari perlakuan yang dilakukan. Indikator yang biasa diukur untuk mengamati respon stres yaitu kadar kortisol dan glukosa darah.

Rata – rata kadar glukosa darah calon induk sebelum simulasi pengangkutan pada perlakuan A = 140,50 mg/dl, pada perlakuan B = 201,80 mg/dl, pada perlakuan C = 209,90 mg/dl, dan pada perlakuan D = 227,50 mg/dl. Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa penambahan eugenol 99% dengan 4 perlakuan konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap rata – rata kadar glukosa darah sebelum simulasi pengangkutan. Hasil pengukuran kadar glukosa darah sebelum proses simulasi pengangkutan cukup tinggi. Suwandi *et al.* (2013) menyatakan bahwa kondisi stres dapat menimbulkan peningkatan glukokortikoid yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah untuk memenuhi kebutuhan energi yang cukup banyak pada kondisi stres. Sesuai dengan Supriyono *et al.* (2010), bahwa kondisi stres dapat menimbulkan hormon dan respon susunan saraf. Hipotalamus akan menghasilkan CRH yang ditimbulkan oleh respon hormonal stres sehingga hipofisa anterior melepaskan ACTH dan merangsang korteks adrenal yang kemudian dilepaskan kortisol serta meningkatkan kadar glukosa darah.

Rata – rata glukosa darah setelah 12 jam simulasi pengangkutan yaitu pada perlakuan A = 182,8 mg/dl, perlakuan B = 105,2 mg/dl, perlakuan C = 123,8 mg/dl, dan perlakuan D = 198,8 mg/dl. Hasil uji menunjukkan bahwa penambahan eugenol 99% dengan konsentrasi berbeda menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata. Hasil rata – rata menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar glukosa darah setelah 12 jam proses simulasi pengangkutan. Hal tersebut dapat terjadi karena anestesi dapat menghambat metabolisme dan menekan stres ikan sehingga kadar glukosa darah ikan menjadi normal. Hal ini diperkuat oleh Septiarusli *et al.* (2012), yang menyatakan bahwa anestesi memiliki tujuan untuk dapat menekan aktivitas metabolisme dan memperpanjang waktu transportasi serta mengurangi resiko stres dengan menggunakan bahan anestesi alami atau bahan kimia sintetik.

Anestesi dapat menimbulkan respon stres pada awal penambahan dosis eugenol 99% serta akibat *handling* proses pengemasan. Akan tetapi seiring ikan memasuki fase pingsan akibat bahan anestetik kadar glukosa darah akan kembali menurun akibat aktivitas insulin. Menurut Hastuti, *et al.* (2003), kortisol akan memacu enzim-enzim yang terlibat dalam *glukoneogenesis* sehingga terjadi peningkatan glukosa darah yang berasal dari sumber energi nonkarbohidrat. Proses katabolisme protein pada pembentukan glukosa juga menghasilkan asam amino, sehingga asam amino dalam darah meningkat. Peningkatan jumlah asam amino dalam darah akan mengaktifasi insulin kembali sehingga mampu melakukan transport glukosa, sehingga glukosa dalam darah akan menurun kembali.

#### e. Kelulushidupan

Angka kelulushidupan adalah persentase jumlah ikan hidup di akhir periode dibandingkan dengan jumlah ikan pada awal periode. Hasil pengujian data menunjukkan bahwa penambahan eugenol dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata dengan angka kelulushidupan calon induk ikan nila. Kelulushidupan merupakan salah satu indikator keberhasilan dalam proses pengangkutan. Semakin tinggi angka kelulushidupan maka proses pengangkutan tersebut dinyatakan berhasil. Menurut Jamaliah *et al.* (2020), keberhasilan suatu proses pengangkutan ikan dapat dilihat dari tingkat kelulushidupan ikan yang dihasilkan di akhir periode pengangkutan.

Persentase kelulushidupan calon induk ikan nila pada perlakuan A = 96%, perlakuan B = 96%, perlakuan C = 76 %, dan perlakuan D = 52%. Persentase kelulushidupan (SR) yang tinggi diperoleh pada perlakuan A dan perlakuan B. Angka tersebut merupakan tingkat kelulushidupan yang baik pada proses pengangkutan ikan. Hal ini diperkuat oleh Syamsunarno *et al.* (2019), yang menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup merupakan salah satu indikator keberhasilan proses transportasi ikan. Hasil observasi menunjukkan bahwa persentase kelangsungan hidup ikan di atas 95% termasuk dalam kategori baik dalam transportasi ikan.

Anestesi ikan menggunakan eugenol 99% dapat menekan stres yang ditunjukkan dengan penurunan kadar glukosa darah menjadi lebih optimal. Perubahan angka glukosa darah secara tidak langsung dapat mempengaruhi kelulushidupan calon induk ikan nila, terutama selama periode pengangkutan. Kadar glukosa darah yang tidak optimal dapat menyebabkan ikan stres dan memicu ketidakstabilan

fungsi fisiologis tubuh ikan. Hal ini diperkuat oleh Li *et al.* (2009), yang menyatakan efek sekunder dari stres yang diperantarai oleh pelepasan kortikosteroid dan katekolamin menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Kondisi stres berakibat pada peningkatan glukokortikoid. Transportasi ikan dapat menyebabkan tekanan pada sistem kekebalan, menimbulkan berbagai macam penyebab kematian pada ikan selama proses transportasi.

#### f. Kualitas Air

Parameter kualitas air adalah faktor penting dalam proses pengangkutan. Air sebagai media hidup ikan memiliki faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan selama proses transportasi (Munandar *et al.*, 2018). Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, pH, dan kadar oksigen terlarut (DO). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat kenaikan suhu pada saat sebelum proses pengangkutan hingga proses pengangkutan berakhir. Suhu tersebut tidak mengalami kenaikan yang signifikan dan masih termasuk pada standar suhu air media hidup ikan nila. Hasil pengamatan suhu sebelum pengangkutan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Suhu air yang tidak berbeda jauh antar perlakuan tersebut terjadi karena faktor suhu lingkungan. Hal ini diperkuat oleh Nursandi (2018) yang menyatakan bahwa fluktuasi suhu terjadi karena adanya pengaruh suhu lingkungan seperti faktor hujan dan panas matahari. Menurut Palimbu dan Mandiangan (2019), suhu air yang baik untuk pengemasan ikan hidup adalah 15<sup>o</sup>C - 30<sup>o</sup>C.

Perubahan angka pH dapat mempengaruhi ikan selama proses pengangkutan. Derajat keasaman (pH) yang tidak sesuai dapat menyebabkan ikan mengalami stres. Hasil pengukuran angka pH menunjukkan perubahan derajat keasaman menjadi lebih rendah. Sudewa dan Hadiatna (2017), menyatakan bahwa perubahan keasaman (pH) dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang dapat mempengaruhi derajat keasaman air diantaranya yaitu suhu, dekomposisi bahan organik dan adanya unsur yang terendam ke dalam air media. Menurut Palimbu dan Mandiangan (2019), pH air yang baik untuk pengemasan ikan hidup adalah 7,0 – 8,0.

Kadar oksigen terlarut mengalami penurunan pasca 12 jam simulasi pengangkutan dilakukan. Hal tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor diantaranya disebabkan oleh akumulasi bahan organik sisa metabolisme ikan. Lukman dan Mumpuni (2014), menyatakan bahwa penurunan ketersediaan oksigen dapat terjadi akibat penumpukan bahan organik Menurut Ghazali (2010), kadar oksigen terlarut yang baik pada media transportasi ikan yaitu >2,0 mg/L.

Penambahan eugenol untuk anestesi dapat menyebabkan ikan pingsan dan menekan aktivitas metabolisme sehingga sisa metabolisme menjadi lebih sedikit. Semakin sedikit sisa metabolisme yang dihasilkan oleh ikan selama periode transportasi maka semakin terjaga kualitas air media pengangkutan. Salah satu cara menekan metabolisme dan aktivitas ikan selama transportasi adalah menambahkan bahan anestesi ke dalam media pengangkutan sehingga dapat mengurangi stres dan kematian pada transportasi ikan hidup (Yanto, 2012).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Penambahan eugenol dengan dosis berbeda pada pengangkutan calon induk ikan nila secara tertutup berpengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan dan kadar glukosa darah calon induk ikan nila (*O. niloticus*) ;
2. Hasil terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan B konsentrasi eugenol 0,004 ml/L dengan lama waktu pemingsanan 6,71±0,31 (menit), lama waktu pemulihan 3,84±0,20 (menit) serta hasil persentase kelulushidupan 96% dan rata – rata glukosa darah di akhir simulasi pengangkutan 105,2±30,32 (mg/dL).

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, saran yang dapat diberikan antara lain sebagai berikut:

1. Sebaiknya dikaji lebih lanjut dengan padat tebar yang lebih tinggi ;
2. Sebaiknya dilakukan penelitian pada stadia dan jenis ikan yang berbeda.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., Jumrizal., R.M.S. Putri. 2021. Teknik Imotilisasi Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus* sp.) Menggunakan Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel* L.): *Marinade*, 4(1):40-49.
- Anggraini, Dian., Kasmaruddin dan H.Z. Maskur. 2015. Pengaruh Pemberian Daun Ubi Jalar dengan Dosis yang Berbeda terhadap Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio* L.) dalam Pengangkutan: *Selodang Mayang*, 2(3) : 193 – 199.
- Amrillah, A. M., Widyarti, S., dan Kilawati, Y. 2015. Dampak Stres Salinitas Terhadap Prevalensi *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) dan Survival Rate Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) pada Kondisi Terkontrol. *Research Journal of Life Science*, 2(2) : 110-123.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. Produksi ikan nila *Oreochromis niloticus* Bleeker Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. *Standar Nasional Indonesia*. SNI -7550:2009.
- Djauhari, R.M., M, Matling, S.S, Monalisa, dan E, Sianturi. 2020. Respon Glukosa Darah Ikan Betok (*Anabas testudinus*) terhadap Stres Padat Tebar: *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 8(2) : 43-49.
- Ghozali, M.F.R. 2010. Pengaruh Penambahan Zeolit dan Karbon Aktif terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Maanvis (*Pterophyllum scalare*) pada Pengangkutan Sistem Tertutup: *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor (IPB) : Bogor. 73 hlm.
- Hastuti, S., E. Supriyono, I. M. dan S. 2003. Respon darah Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*, Lac.) Terhadap Stres Perubahan Suhu Lingkungan: *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2(2):73–77.
- Hidayat, R., Putri, R. M. S., dan Apriandi, A. 2020. Teknik Imotilisasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Ekstrak Daun dan Buah Petaicina (*Leucaena leucocephala*). *Marinade*, 3(1), 59-71.
- Ilhami, Ridho., M. Ali., dan B. Putri. 2015. Transportasi Basah Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Ekstrak Bunga Kamboja (*Plumeria acuminata*): *e-jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(2) :389-396.
- Jamaliah, E. Prasetiyono, dan D. Syaputra. 2020. Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Proses Transportasi Sistem Tertutup dengan Penambahan Perasan Daun Ubi Kayu Akses Batin (*Manihotes culenta* Crantz): *Media Akuakultur*, 15(1) : 15 – 20.
- Karim, Abdul., A. Yusapri, dan D. Sushanty. 2016. Aplikasi Ekstrak daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) pada Proses Transportasi Benih Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Sistem tertutup. *Jurnal Perikanan dan Lingkungan*, 5(1) : 10 -20.
- Kurniawan, W.A. 2010. Penggunaan Minyak Cengkeh Pada Pengangkutan Mas Koki (*Carrasius auratus*). *Skripsi*. Universitas Gadjah Mada (UGM) : Yogyakarta. 32 hlm.
- Lake, M.L., T.Agnette, dan Sunadji. 2019. Pengaruh Jumlah Kepadatan yang Berbeda terhadap Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) pada Sistem Transportasi Basah: *Jurnal Aquatik*, 2(1):36-44
- Li, P., B. Ray, D. M. Gatlinn III, T. Sink, R. Chen, dan R. Lochmann. 2009. Effect of handling and transport on cortisol response and nutrient mobilization of golden shiner, *Notemigonus crysoleucas*. Abstrak. *Journal of the World Aquaculture Society*. 40 (6): 803-809.
- Lukman., M dan F. S .Mumpuni. 2014. Efektivitas Pemberian Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Lama Waktu Kematian Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*): *Jurnal Pertanian*, 50(1) : 22–31.
- Malini, D. M., Ratningsih, N., & Saputri, D. H. A. A. (2016). Pengamatan Stres Ikan Hasil Tangkapan Nelayan Berdasarkan Kadar Glukosa Darah di Pantai Timur Pangandaran, Jawa Barat: *In Prosiding Seminar Nasional MIPA*, 2(1) :141-145.
- Mariana, F., H.Yanto dan E.Prasetio.2019. Penggunaan Minyak Sereh Sebagai Anestesi Dalam Transportasi Benih Ikan Tengadak (*Barbonymus Schwanenfeldii*) Dengan Sistem Tertutup. *Borneo Akuatika*. 1( 1): 53-57.

- Midihatama, A., Subandiyono, S., dan Haditomo, A. H. C. (2018). Pengaruh Eugenol Terhadap Kadar Glukosa Darah Dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac.) Selama Dan Setelah Periode Transportasi Sistem Tertutup. Sains Akuakultur Tropis: *Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 2(2) : 12 – 17.
- Munandar, A., Indaryanto, F. R., Prestisia, H. N., dan 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.
- Nursandi, Juli. 2018. Budidaya Ikan dalam Ember (Budikdamber) dengan Aquaponik di Lahan Sempit: *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, 1(1) : 129 – 136.
- Palimbu, L.T dan S. Mandiangan. 2019. Analisis Konsentrasi Minyak Cengkeh (*Eugenia aromatica*) dalam Transportasi Tertutup Selama 5 Jam Bagi Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*): *TABURA Jurnal Ilmu Perikanan Kelautan*, 1(1) : 10 – 20.
- Rahim, S. W. 2017. Respons Ikan Zebra Ekor Hitam (*Dascyllus Melanurus*) terhadap Penggunaan Anaestesi Minyak Cengkeh Sebagai Alat Bantu Penangkapan Pada Skala Laboratorium . *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 8(1): 51-61.
- Rahman,S.A. dan A.Athirah., dan R. Asaf.2013. Penggunaan Minyak Cengkeh (*Eugenia aromatica*) dengan Dosis Berbeda terhadap Lama Siuman Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.): *Prosiding Seminar Nasional Tahunan X Hasil Penelitian Kelautan dan Perikanan*. 16(21):1-6.
- Ravael, F. J. 1996. Obat Bius Ikan, Pengaruh dan Pemakaiannya. Jakarta.: *Techner Media Informasi Perikanan* No. 25.
- Riesma,B.A., H. Hasan, dan E.I Raharjo.2017. Pengaruh Konsentrasi Minyak Cengkeh (*Eugenia aromatica*) terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) dalam Transportasi Sistem Tertutup: *repository.unhum.ac.id*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak: 1 -8.
- Rusda, Muhammad. 2004. Anestesi Infiltrasi pada Episiotomi, . *USU digital library* : 1 – 9
- Septiarusli, I.E., Haetami,K., Mulyani Y.,dan D.Dono. 2012. Potensi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Biji Buah Keben (*Barringtonia asiatica*) dalam Proses Anestesi Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*): *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(3).
- Sudewa, B., dan Hadiatna, F. 2017. Evaluasi sensor FIT0348 sebagai alat ukur potential of hydrogen (pH) larutan. *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan*, 4(2), 570-578.
- Supriyono, E., Budiyanti, B dan T.Budiardi. 2010. Respon Fisiologi Benih Ikan Kerapu Macan *Epinephelus fuscoguttatus* terhadap Penggunaan Minyak Sereh dalam Transportasi dengan Kepadatan Tinggi. *Ilmu Kelautan*.15(2):103-112.
- Suwandi, R., Roni, N., dan Kristian, E.Z. 2013. Aplikasi Ekstrak Daun Jambu Biji *Psidium guajava* Pada Proses Transportasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*): *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*,16(1): 69- 78.
- Syamsunarno, M.B., Maulana, M.K., Indrayanto f.R., dan Mustahal M. 2019. Kepadatan Optimum untuk Menunjang Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) pada Transportasi Sistem Tertutup: *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1): 70-78
- Yaeni, Tri dan T. Yuniarti. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* var *Ayumurasaki*) dalam Pakan untuk Performa Warna Tubuh, Pertumbuhan, dan Kelulushidupan Ikan Rainbow (*Melanotaenia praecox*): *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3): 293 - 302
- Yanto, H. 2012. Kinerja MS-222 dan Kepadatan Ikan Botia (*Botia macracanthus*) yang Berbeda Selama Transportasi. *Jurnal Penelitian Perikanan* 1:1.
- Ujianti, R.M.D. 2016. Potensi Ekonomi, Pengangkutan, dan Pengolahan Ikan Balita (Studi kasus: Ikan Nila Gift (*Oreochromis* sp.) Desa Ngrajek Kec. Mungkid Kota Magelang). 412-423.