



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, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava*) PADA PROSES TRANSPORTASI TERHADAP HEMOGLOBIN DAN KELULUSAN HIDUP BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)

*The Effects of Guava Leaf Extract (*Psidium guajava*) on the Transportation Process Hemoglobin and Survival rate (*Cyprinus carpio*).*

Krisna Pasaribu, Ristiawan Agung Nugroho, Sri Hastuti *)

Departemen Akuakultur, Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedharto S.H., Semarang 50275, Indonesia, telp: +62821 5350 5993, fax: 024747698
Corresponding Author: hastuti_hastuti@yahoo.com

Abstrak

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu spesies ikan yang hidup di air tawar dan mempunyai peluang pengembangan budidaya besar untuk meraih potensi pasar yang terus meningkat dan bernilai ekonomi yang tinggi. Penambahan ekstrak daun jambu biji diduga mengandung metabolit sekunder flavonoid, tanin, alkaloid, steroid dan saponin. Daun jambu biji mengandung alkaloid, terpenoid, glikosida, tanin, dan flavonoid yang memiliki aktivitas antidiabetes dan memiliki tinggi antioksidan. Kandungan lainnya yaitu minyak lemak 6% dan minyak atsiri 0,4%, damar 3%, tanin 9% dan lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun jambu biji terhadap kadar hemoglobin dan kelulushidupan benih ikan mas dan mengetahui dosis terbaik ekstrak daun jambu. Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus-September 2021 di Balai Benih Ikan (BBI) Mijen, Semarang, Jawa Tengah. Bahan uji yang digunakan adalah larutan teh dan telur ikan nila yang berasal dari BBI Mijen, Semarang. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing 3 ulangan, perlakuan A (0%), B (0,10%), C (0,20%), D (0,30%). Data yang diamati adalah kadar hemoglobin darah, tingkat kelulushidupan, kualitas air, lama waktu pingsan dan lama waktu pulih.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun jambu biji pada saat proses transportasi tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan kadar hemoglobin dan tingkat kelulushidupan benih ikan mas. Nilai selisih perubahan hemoglobin pada perlakuan 0%; 0,1%; 0,2%; dan 0,3% sebesar $1,37 \pm 1,48$ gr/ dL; $-0,87 \pm 3,19$ gr/ dL; $3,57 \pm 1,88$ gr/ dL; dan $4,73 \pm 2,57$ gr/ dL serta nilai kelulushidupan sebesar $90,67 \pm 2,31\%$; $94,00 \pm 4,00\%$; $94,67 \pm 2,31\%$ dan; $95,33 \pm 3,06\%$. Benih pada perlakuan 0,2% dan 0,3% mulai menunjukkan efek lemas dan pingsan serta lambatnya pergerakan operkulum pada menit ke-5 hingga 10. Perlakuan 0,1% menunjukkan ikan pulih pada menit ke-10.

Kata Kunci: Ekstrak daun jambu biji, kelulushidupan, hemoglobin, *Cyprinus carpio*

Abstract

(*Cyprinus carpio*) is one of the fish species that live in fresh water and has great opportunities for developing aquaculture to reach market potential that continues to increase and has high economic value. Fish transportation activities are one of the important activities in providing seeds. Guava leaves contain a flavonoid component, namely

quercetin. Quercetin contains 5 free hydroxyl groups and is a polar compound. Guava leaves contain alkaloids, terpenoids, glycosides, tannins, and flavonoids which have antidiabetic activity and are high in antioxidants. Other ingredients are 6% fatty oil and 0.4% essential oil, 3% resin, 9% tannin, and others. Guava leaves also contain other substances besides tannin.

This study aims to determine the effect of guava leaf extract on hemoglobin and survival of seeds and determine the best dose of guava leaf extract. This research was conducted in August-September 2021 at the Mijen Fish Seed Center (BBI), Semarang, Central Java. The test materials used were a solution of tea and tilapia eggs from BBI Mijen, Semarang. The method used is an experiment with Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications each, treatment A (0%), B (0.10%), C (0.20%), D (0.30 %). The data observed were blood hemoglobin, water quality of life, duration of fainting, and recovery time.

The results showed that the administration of guava leaf extract during the transportation process had no significant effect on changes in the hemoglobin value and survival rate of carp fry. The value of the difference in hemoglobin changes in treatment is 0%; 0.1%; 0.2%; and 0.3% at 1.37 ± 1.48 g/dL; -0.87 ± 3.19 g/dL; 3.57 ± 1.88 g/dL; and 4.73 ± 2.57 g/dL and a survival value of $90.67 \pm 2.31\%$; $94.00 \pm 4.00\%$; $94.67 \pm 2.31\%$ and; $95.33 \pm 3.06\%$. Seeds in the 0.2% and 0.3% treatments began to show the effects of weakness and fainting and the slow movement of the operculum at 5 to 10 minutes. The 0.1% treatment showed the fish recovered at 10 minutes. The parameters of temperature 24,000 – 28,000 C, pH 7,00 – 8,10 and DO 3,78-5,20 mg/L are still considered optimal for the maintenance of carp fry.

Keywords: Guava leaf extract, survival rate, Haemoglobin, *Cyprinus carpio*

PENDAHULUAN

Ikan mas (*C. carpio*) merupakan salah satu spesies ikan yang hidup di air tawar dan mempunyai peluang pengembangan budidaya besar untuk meraih potensi pasar yang terus meningkat dan bernilai ekonomi yang tinggi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1981), ikan mas mengandung protein 4,5 gram, karbohidrat 23,1 gram; dan lemak 0,2 gram. Selain itu ikan mas mengandung kalori (kal) 86, fosfor (P) 134 mg, kalsium (Ca) 42 mg, besi (Fe) 1 mg, Vitamin B1 0,22 mg dan air sebanyak 71 mg/ekor. Ikan mas memiliki kandungan protein yang tinggi, tahan terhadap penyakit, dan toleran terhadap fluktuasi suhu (Patriono *et al.*, 2009). Kandungan gizi yang tinggi dari ikan mas menyebabkan tingginya kebutuhan pasar sehingga diperlukan kegiatan budidaya untuk mendukung ketersediaan ikan mas. Keunggulan ikan mas adalah memiliki rasa dagingnya yang enak dan harganya relatif murah. Berdasarkan data PUSDATIN KKP (2018), ikan mas menjadi 10 komoditas perikanan budidaya dengan volume produksi tertinggi pada tahun 2017, yaitu total produksi ikan mas sebesar 316.648,60 ton.

Teknologi transportasi ikan hidup merupakan suatu tuntutan bagi komoditi dan kondisi yang sangat diperlukan dalam suatu sistem budidaya. Pemasaran ikan biasanya dilakukan dalam keadaan ikan hidup (Pade *et al.*, 2016). Transportasi pada ikan berguna untuk mempertahankan mutu dan kualitas ikan ke tujuan dengan baik dan tidak mengalami kematian. Kegiatan transportasi ikan adalah salah satu kegiatan penting dalam penyediaan benih. Transportasi ikan yaitu menempatkan ikan dalam lingkungan baru yang berbeda dengan lingkungan asalnya disertai perubahan sifat lingkungan yang mendadak (Aini *et al.*, 2014). Transportasi ikan hidup dalam air ada dua sistem yaitu sistem terbuka dan sistem tertutup. Pada sistem terbuka ikan diangkut dalam wadah terbuka atau tertutup namun diberi aerasi secara terus menerus agar dapat mencukupi kebutuhan oksigen selama pengangkutan. Sistem ini biasanya digunakan untuk jarak dekat. Sistem tertutup biasanya menggunakan kantong plastik dengan suplai oksigen yang terbatas. Peningkatan kapasitas angkut dapat dilakukan dengan mengurangi jumlah air yang digunakan dan atau meningkatkan jumlah ikan yang diangkut (Zalina *et al.*, 2012).

Anestesi ikan dapat menggunakan bahan sintetis maupun alami. Berdasarkan Sukarsa (2005), penggunaan bahan sintesis anestesi yaitu *tricaine* (MS-222), *quinaldine* dan *benzocain* sebagai bahan pembius transportasi induk, benih, dan ikan hias untuk kelangsungan hidup yang tinggi hingga tujuan. Namun penggunaan bahan alami diduga lebih aman dibandingkan sintetis karena bahan alami tidak meninggalkan residu pada kultivan yang dianestesi (Pellu *et al.*, 2018). Penekanan angka mortalitas benih ikan dilakukan dengan cara menambahkan bahan-bahan yang mengandung antimetabolit alami seperti ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*). (Karim *et al.*, 2018). Penambahan ekstrak daun jambu biji diduga mengandung metabolit sekunder flavonoid, tanin, alkaloid, steroid dan saponin. Flavonoid (kuersetin) yang berperan sebagai agen antimetabolit pada ikan. Terdapat sebesar 0,86–7,41% kandungan kuersetin pada daun jambu biji.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan alat yang meliputi toples akuarium ukuran 25x25x30 cm³, timbangan,blender,aerator,water quality checker (WQC), hb meter , pipet Sahli hingga skala 20 mm³ ,sprit suntik,alat tulis,kamera, kertas saring whatman . Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih ikan mas yyang berasal dari di Balai Benih Ikan Mijen, Semarang dan daun jambu.

Ikan diambil menggunakan jaring kemudian dilakukan seleksi sesuai ukuran sekitar 5-8 cm. Selanjutnya dilakukan pemberokan selama 24 jam. Pemberokan adalah pemeliharaan ikan tanpa diberi makanan sebelum ikan ditransportasikan. Tujuan pemberokan yaitu mengurangi kotoran yang ada didalam perut ikan sehingga pada saat ikan diangkat tidak banyak mengeluarkan kotoran yang dapat menurunkan kualitas air (Hasan *et al.*, 2016). Selanjutnya benih ikan mas di masukkan ke dalam plastik sesuai dengan padat tebar yang dibutuhkan pada setiap wadah plastik. Jumlah awal ikan dihitung untuk memenuhi data kelulushidupan awal. Sampel darah dimasukkan ke tabung hb meter dan dilakukan pengukuran. Pembuatan ekstrak daun jambu biji mengacu pada penelitian Suwandi *et al.*, (2012) yaitu daun jambu dikumpulkan sebanyak 600 gr dihaluskan dengan menggunakan *blender* dan dicampurkan dengan air sebanyak 9000 ml. Daun jambu cair kemudian direbus hingga air tereduksi sebanyak 2250 ml dari 9000 ml larutan dan di saring menggunakan kertas saring *whatman* ukuran 42. Hasil penyaringan dijadikan stok ekstrak daun jambu biji konsentrasi 100% dan ditambahkan pada tiap perlakuan sesuai dosis yang dibutuhkan. Penambahan dosis ekstrak disesuaikan dengan volume air media transportasi ikan (v/v) atau volume per volume.

Penelitian ini menggunakan rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 ulangan dengan perlakuan sebagai berikut:

- Perlakuan A : Konsentrasi ekstrak daun *Psidium guajava* 0%
- Perlakuan B : Konsentrasi ekstrak daun *Psidium guajava* 0,10%
- Perlakuan C : Konsentrasi ekstrak daun *Psidium guajava* 0,20%
- Perlakuan D : Konsentrasi ekstrak daun *Psidium guajava* 0,30%

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan meliputi Hemogloblin darah, lama waktu pingsan, lama waktu pulih *Survival Rate* (SR) dan kualitas air.

Hemoglobin Darah

Prosedur perhitungan kadar hemoglobin dilakukan dengan mengacu pada metode Sahli. Pertama, darah sampel dihisap dengan menggunakan pipet Sahli hingga skala 20 mm³ atau pada skala 0,2 ml. Lalu ujung pipet dibersihkan dengan kertas tisu. Kemudian, darah dalam pipet dipindahkan ke dalam tabung Hb-meter yang telah diisi HCl 0,1 N hingga skala 10 (merah). Setelah itu, darah tersebut lalu diaduk dengan batang pengaduk selama 3 hingga 5 menit. Setelah itu, akuades ditambahkan ke dalam tabung tersebut hingga warna darah tersebut menjadi seperti warna larutan standar yang ada dalam Hb-meter.

Survival Rate (SR)

Menurut Effendi (1997), *Survival Rate* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KH = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

- KH = *Survival Rate* (%)
- Nt = Jumlah Ikan yang Hidup pada Akhir Pemeliharaan (ekor)
- No = Jumlah Ikan yang Hidup pada Awal Pemeliharaan (ekor)

Kualitas Air

Parameter-parameter kualitas air yang diamati selama penelitian yaitu suhu (°C), derajat keasaman (pH) dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran kualitas air yaitu suhu, pH dan DO dilakukan setiap hari diwaktu pagi dan sore.

Lama Waktu Pingsan

Pengamatan lama waktu pingsan dihitung menggunakan stopwatch yang dimulai saat ikan dimasukkan ke dalam media air yang telah diberikan ekstrak daun jambu Pengukuran lama waktu imotilisasi dilakukan pada setiap kantong plastik setelah ikan mas dimasukkan untuk mengamati efek yang dihasilkan dari proses anestesi. Pengukuran dimulai dengan mencatat lama waktu dari proses ikan ditambahkan bahan anestesi hingga ikan mulai kehilangan sadar ditandai dengan kehilangan keseimbangan tubuh, kehilangan refleks dan ikan bergerak lambat

(tidak aktif). Ciri-ciri ikan pingsan dapat ditandai adanya gerakan operkulum yang melambat dan menurunnya reaksi apabila terkena rangsangan dari luar (Farida *et al.*, 2015).

Lama Waktu Pulih

Lama waktu pulih dihitung menggunakan stopwatch. Penghitungan lama waktu pulih bertujuan untuk mengetahui waktu yang dihasilkan pada setiap perlakuan yang berbeda dari benih untuk kembali normal setelah dilakukannya anestesi transportasi. Lama waktu pulih sadar ikan dapat dihitung pada saat ikan uji berada dalam wadah yang berisi air bersih, waktu perhitungan berakhir hingga ikan sadar dari pingsan dan mulai kembali normal yang dilihat dari ciri-ciri ikan yang mulai kembali aktif dan menerima respon rangsangan dari luar dengan keadaan tubuh yang terlihat tidak lemah. Menurut Sufianto (2008), ikan dapat dihidupkan kembali dengan memasukkan ikan pingsan tersebut dalam air bersuhu normal hingga ikan akan sadar dan segar kembali secara perlahan.

Analisis Data

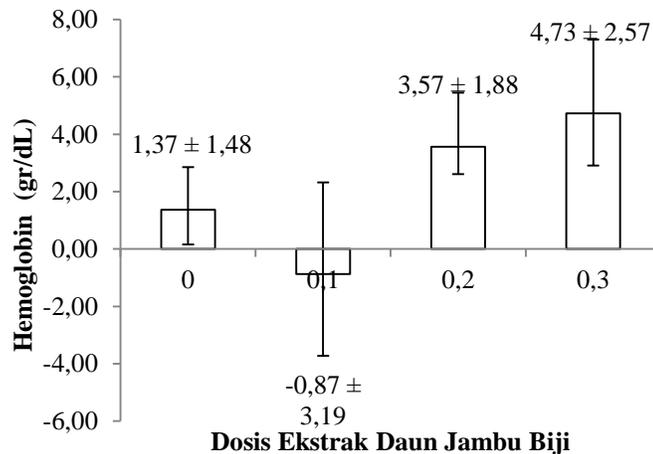
Analisa data yang diperoleh dari hasil penelitian yaitu nilai hemoglobin, kelangsungan hidup, kualitas air, lama waktu pingsan dan pulih. Data nilai hemoglobin dan kelangsungan hidup akan dianalisis secara statistika dengan cara variabel yang didapatkan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan kepercayaan 95%. Sebelum dilakukan ANOVA, data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji additivitas guna mengetahui bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisa ragam. Data lama waktu pingsan dan pulih serta nilai kualitas air akan dianalisa secara deskriptif untuk membandingkan dengan nilai kelayakan untuk mendukung pertumbuhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hemoglobin Darah

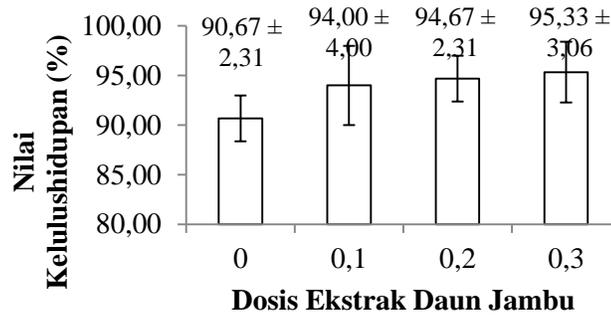
Berdasarkan nilai hemoglobin benih ikan mas pada masing-masing perlakuan setelah penelitian yang tersaji menunjukkan bahwa hasil pada perlakuan 0 sebesar $1,37 \pm 1,48$ gr/dL, perlakuan 0,1 sebesar $-0,87 \pm 3,19$ gr/dL, perlakuan 0,2 sebesar $3,57 \pm 1,88$ gr/dL, dan perlakuan 0,3 sebesar $4,73 \pm 2,57$ gr/dL. Berdasarkan data tersebut maka dapat dibuat histogram seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan Hemoglobin darah ikan mas berdasarkan konsentrasi daun jambu dalam media pengangkutan

Survival Rate (SR)

Berdasarkan nilai rerata data kelulushidupan benih ikan mas selama transportasi yang tersaji, hasil nilai kelulushidupan benih ikan mas secara berurutan dari tertinggi hingga terendah terdapat pada perlakuan 0,3 ($95,33 \pm 3,06\%$), 0,2 ($94,67 \pm 2,31\%$), 0,1 ($94,00 \pm 4,00\%$), dan 0 ($90,67 \pm 2,31\%$). Berdasarkan nilai kelulushidupan benih ikan mas tersebut dapat dibuat histogram seperti pada Gambar 2



Gambar 2. Histogram *Survival Rate* (SR) Benih Ikan Mas Setelah Transportasi

Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Air

Parameter	Dosis Ekstrak Daun Jambu Biji (%)				Kesesuaian
	0	0,1	0,2	0,3	
Suhu (°C)	25,00-27,00	24,00-27,00	25,00-28,00	25,00-28,00	22-30 °C (FAO, 2013)
DO (mg/L)	3,56-5,10	3,87- 5,20	3,70-5,00	3,77-4,90	>5 mg/l (Cholik <i>et al.</i> , 1986)
pH	7,00-8,10	7,00-8,00	7,00-8,00	7,00-8,00	6-9 (BBPBAT Sukabumi, 2014)

Lama Waktu Untuk Pingsan

Hasil pengamatan terhadap lama waktu pingsan pada setiap perlakuan dapat dilihat Pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengamatan Tringkat Lama Waktu Benih Ikan Mas Pingsan

Waktu (menit)	Dosis Ekstrak Daun Jambu Biji (%)			
	0	0,1	0,2	0,3
01.00	Respon ikan terhadap rangsangan luar masih normal	Reaktif terhadap ransangan Luar aktif. Gerak operculum normal Gerak renang aktif	Respon ikan terhadap rangsangan luar masih normal	Respon ikan terhadap rangsangan luar masih normal
05.00	Ikan reaktif terhadap ransangan luar Keseimbangan kontraksi otot	Ikan masih berenang normal, belum terlihat perubahan	perlahan ikan terlihat sedikit lemas, ditandai dengan kurangnya	Pergerakan renang ikan mulai melambat, respon terhadap rangsangan melemah

	normal	kecepatan operculum ikan	pergerakan renang	
10.00	Reaktif terhadap rangsangan luar kuat, Gerak operculum normal	Benih masih sedikit berenang aktif, frekuensi operculum masih sedikit normal	Benih mulai terlihat lemas, respon terhadap rangsangan berkurang	Gerak operculum masih lambat. Benih mulai tampak lemas dan berkumpul ketengah air
15.00	Gerak operculum masih normal, gerak renang dan reaktifitas rangsangan luar masih aktif	Respon terhadap rangsangan luar lambat. Gerak renang lambat	Benih berenang lambat/ lemas	Penggerakan operculum masih sangat lambat Reaktif terhadap rangsangan luar tidak ada Penggerakan lambat
20.00	Terhadap rangsangan luar Gerak renang normal	Gerak operculum mulai melambat. Namun masih aktif terhadap rangsang	Reaktif terhadap rangsangan luar lambat Penggerakan operculum lambat	Penggerakan sangat lemah respon terhadap rangsangan luar tidak ada

Lama Waktu Untuk Pulih

Pengamatan tingkah laku lama waktu benih ikan mas untuk pulih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengamatan Tingkah Laku Lama Waktu Benih Ikan Mas Untuk Pulih

Waktu (menit)	Dosis Ekstrak Daun Jambu Biji (%)			
	0	0,1	0,2	0,3
01.00	Respon ikan terhadap pakan relatif kurang	Ikan tidak merespon pakan	Ikan tidak merespon pakan	Ikan masih terlihat lemas, pergerakan lambat
05.00	Respon ikan sedikit cepat	Respon ikan lambat , tidak tertarik pada pakan	Lambat dalam merespon	Ikan kurang merespon rangsangan dari luar
10.00	Respon ikan cepat	Ikan masih terlihat lemas, namun merespon pergerakan yang ada	Respon ikan lambat	Respon terhadap pakan masih lambat
15.00	Ikan aktif dan respon cepat pada saat diberi pakan.	Ikan mulai aktif mendekati pakan	Respon cepat terhadap pakan	Ikan perlahan mendekati pakan
20.00	Respon makan ikan yang meningkat, pergerakan renang aktif sebagian	Ikan aktif merespon pakan, pergerakan renang mulai meningkat	Ikan sudah mulai mendekati saat diberi makan	Ikan sudah mulai aktif merespon pakan

Pembahasan Hemoglobin Darah

Hasil analisis ragam data nilai perubahan hemoglobin darah ikan mas menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) pada proses transportasi terhadap perubahan hemoglobin dan kelulushidupan benih ikan mas tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$). Hal ini dikarenakan dosis pada ekstrak daun jambu yang diberikan pada sistem transportasi basah diduga terlalu kecil. Hal ini didukung oleh penelitian Suwandi et al. (2012) dimana mulai pada konsentrasi 1% ekstrak daun jambu biji daging buah putih mampu secara optimal mereduksi metabolit ikan nila selama 2 jam transportasi, namun hasil tersebut masih dinilai kurang efisien. Faktor lainnya yaitu diduga proses pengekstrakan yang terlalu konvensional sehingga tidak mempengaruhi nilai perubahan hemoglobin dari ikan yang diujikan. Berdasarkan penelitian Utami et al. (2020) penggunaan metode ekstraksi MAE (*Microwave Assisted Extraction*) lebih memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar flavonoid dibandingkan dengan metode konvensional / maserasi dan lainnya. Nilai perubahan hemoglobin pada perlakuan 0 sebesar $1,37 \pm 1,48$ gr/ dL, perlakuan 0,1 sebesar $-0,87 \pm 3,19$ gr/ dL, perlakuan 0,2 sebesar $3,57 \pm 1,88$ gr/ dL, dan perlakuan 0,3 sebesar $4,73 \pm 2,57$ gr/ dL. Berdasarkan ke empat perlakuan tersebut nilai selisih perubahan tertinggi hemoglobin ikan mas terdapat pada perlakuan 0,3 yaitu dengan selisih 4,75 gr/dL. Nilai kadar Menurut Hardi et al. (2011) bahwa kadar rata-rata Hb ikan nila normal berkisar 6-11,01 g/dL.

Konsentrasi 0,75% pada penelitian Lukistyowati, (2012) memiliki nilai saponin setara dengan $8,49 \text{ mg.L}^{-1}$ sudah mendekati ambang batas terbawah dari kandungan saponin yang digunakan untuk membunuh ikan. Senyawa saponin bersifat larut dalam air (Hartono, 2009) dan merupakan racun yang dapat menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah. Saponin bersifat racun bagi hewan berdarah dingin dan banyak diantaranya digunakan sebagai racun ikan. Akan tetapi saponin juga dapat digunakan sebagai bahan anestesi. Senyawa saponin merupakan salah satu metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai bahan anestesi (Septurusli et al., 2012). Pada jambu biji mengandung flavonoid (kuersetin) yang berperan sebagai agen antimetabolit. Terdapat sebesar 0,86–7,41% kandungan kuersetin pada daun jambu biji (Jusuf, 2010). Sanda et al., (2011) menyatakan bahwa keberadaan tanin, flavonoid, kuersetin, dan komponen kimia lain berhubungan dengan aktivitas antihiperlipidemik ekstrak daun jambu biji.

Survival Rate (SR)

Hasil yang diperoleh pada perhitungan SR benih ikan mas setelah transportasi yang memiliki hasil nilai yang tidak berbeda nyata dimana tingkat kelulushidupan benih ikan mas tidak dipengaruhi oleh pemberian ekstrak daun jambu biji dengan dosis 0%, 0,1%, 0,2% dan 0,3% menunjukkan nilai yang sama dari empat perlakuan yang diberikan. Hal ini berarti kemampuan bertahan hidup benih ikan mas mempunyai nilai yang tinggi hingga dengan dosis ekstrak daun jambu biji 0,3% dan pemberian ekstrak daun jambu biji tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kelulushidupan benih ikan mas setelah transportasi. Hal ini dikarenakan tidak adanya perlakuan ekstrak daun jambu sehingga ikan tidak mengalami proses pemingsanan/ imotilisasi yang dapat menyebabkan aktivitas metabolisme ikan meningkat dan konsumsi oksigen yang tinggi. Ikan yang sadar akan mengalami gerak yang aktif dan adanya interaksi terhadap rangsangan luar.

Pemberian ekstrak daun jambu dengan dosis tertentu menyebabkan kematian. Berdasarkan penelitian Irawan et al., (2019) perlakuan ikan mas yang ditambahkan ekstrak daun jambu dengan dosis 0,75% dengan kondisi diduga keracunan akibat saponin, pingsan dan oksigen terlarut yang tidak optimal selama proses transportasi sehingga tingkat kelangsungan hidup yang lebih rendah dari perlakuan lain. Faktor yang mempengaruhi SR ikan mas pada saat transportasi dapat berupa ketahanan tubuh ikan, jenis ikan, lingkungan, atau pakan. Menurut Lake et al., (2019) kelulushidupan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dalam dan faktor luar dari ikan. Faktor luar meliputi kondisi abiotik (kualitas air), kompetisi antar spesies, penambahan jumlah populasi ikan pada ruang gerak yang sama (faktor kepadatan ikan), serta penanganan selama perlakuan. Faktor dalam terdiri dari umur, kemampuan ikan menyesuaikan diri terhadap lingkungannya maupun kondisi fisik ikan tersebut. Pratama et al., (2018) menyatakan daya tahan tubuh ikan dapat mempengaruhi nilai kelulushidupan. Daya tahan tubuh ikan yang rendah selama transportasi akan menyebabkan kelangsungan hidup akan menjadi rendah. Konsentrasi yang optimal sebesar 0,20% dengan kelangsungan hidup ikan mas yang maksimal adalah 66,23%. (Irawan et al., 2019).

Kualitas Air

Berdasarkan pengukuran kualitas air selama proses transportasi basah benih ikan mas didapatkan nilai kualitas air berupa suhu, oksigen terlarut, dan pH. suhu yang didapatkan pada awal transportasi berkisar 25,00-

27,00°C diakhir transportasi berkisar 25,00-28,00°C. Sedangkan pengukuran suhu selama pemeliharaan didapatkan kisaran 24,00-28,00°C. Berdasarkan data tersebut nilai suhu selama penelitian tergolong normal. Kisaran suhu untuk budidaya ikan mas sebesar 20–30°C (World Fish Center, 2011) sedangkan berdasarkan FAO (2013) pertumbuhan terbaik ikan mas diperoleh ketika suhu air berkisar antara 23°C–30°C. Hasil pengukuran parameter pH menunjukkan bahwa kualitas air memiliki pH yang masih berada pada kisaran optimal untuk kelangsungan kegiatan budidaya. Hasil yang didapatkan pada pengukuran pH pada awal transportasi yaitu berkisar antara 7,00-8,00 diakhir transportasi dengan kisaran 7,00-8,00 sedangkan pengukuran pH selama pemeliharaan didapatkan kisaran 7,00-8,10. Nilai pH tersebut masih berada dalam kondisi normal. Nilai baku mutu pH air untuk ikan mas berkisar antara 6–9 (BBPBAT Sukabumi, 2014) dan menurut Hickling (1971) ikan mas dapat hidup pada pH antara 6,5-9,0. Perubahan pH didapat bahwa derajat keasaman air setelah mendapat perlakuan mengalami fluktuasi.

Hasil yang didapatkan pada pengukuran oksigen terlarut pada awal transportasi yaitu berkisar antara 3,60-5,00 mg/L namun akhir transportasi mengalami kenaikan dengan kisaran 3,78-5,20 mg/L. Sedangkan pengukuran oksigen terlarut selama pemeliharaan didapatkan kisaran 3,56-5,20 mg/L. Kenaikan nilai oksigen terlarut diduga karena adanya guncangan air yang menyebabkan perpindahan oksigen dari udara ke permukaan air, serta system respirasi ikan selama imotilisasi yang menurun menyebabkan minimnya penggunaan oksigen terlarut. Menurut Cholik *et al.* (1986), menyatakan bahwa kualitas air yang baik untuk ikan adalah yang mengandung lebih dari 5 ppm oksigen terlarut, fluktuasi suhu harian tidak lebih dari 5°C, tidak mengandung gas-gas beracun seperti NH₃, CO₂, tidak terkontaminasi serta mempunyai kisaran pH 5,0 – 9,0 suhu air berkisar antara 25-37°C. Paulo *et al.* (2009) menyatakan bahwa dalam wadah pengangkutan laju metabolisme meningkat hingga tiga kali lipat dari metabolisme rutin, yang mengakibatkan peningkatan laju metabolisme ikan. Kenaikan metabolisme pada ikan meningkatkan peningkatan kebutuhan respirasi oksigen. Penurunan nilai DO disebabkan karena terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh ikan selama menjelang pingsan (Aini *et al.*, 2010). Kandungan oksigen yang rendah pada ruang penyimpanan memungkinkan ikan menjadi stres dan dapat menyebabkan kematian (Munandar *et al.*, 2017). Proses transportasi ikan yang memakan waktu cukup lama dapat beresiko pada penurunan kualitas air bahkan pada kematian ikan. Karnila dan Edison (2001) menyatakan bahwa semakin lama waktu transportasi maka semakin menurun tingkat kelangsungan hidup ikan. Hal ini dapat disebabkan oleh peningkatan suhu kemasan. Suhu yang semakin tinggi menyebabkan ikan sadar dan aktivitas ikan meningkat, sehingga membutuhkan ketersediaan oksigen yang tinggi. Penurunan oksigen terlarut juga dapat disebabkan terbatasnya oksigen di dalam plastik, kurangnya difusi dari udara dan permukaan air karena sempitnya luas permukaan dan tekanan parsial yang rendah serta tingginya suhu yang membuat kelarutan oksigen rendah (Haryanto *et al.*, 2008).

Lama Waktu Untuk Pingsan

Secara umum anestesi atau pingsan adalah kondisi tidak sadar yang dihasilkan oleh proses terkendalinya dari sistem saraf pusat yang mengakibatkan turunya kepekaan terhadap rangsangan luar dan rendahnya respon gerak dari rangsangan luar tersebut. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa benih pada perlakuan A tidak terlalu menunjukkan efek pingsan. Benih pada perlakuan B menunjukkan efek lemas dan lambat pada respon rangsangan pada menit ke-15. Benih pada perlakuan C dan D sama-sama menunjukkan efek lemas dan lambat dalam merespon rangsangan serta lambatnya pergerakan operkulum pada menit ke-5 hingga 10. Ketika ikan dimasukkan awalnya terlihat bergerak gesit hingga perlahan mulai terlihat tenang di air. Durasi bius dimulai ketika ikan mas terlihat mulai tenang, kurang melakukan gerakan dan Gerakan *operculum* sedikit. Ketika diberikan rangsangan kejutan dengan cara menepuk-nepuk air yang menjadi wadah ikan, ikan tersebut terlihat lamban dalam merespon rangsangan tersebut dengan gerakan yang tidak seimbang dan melambat. Waktu bius ikan berakhir pada saat ikan terlihat aktif dan bergerak kembali dengan gerakan normal yakni keseimbangannya stabil, arah renang teratur dan dapat merespon rangsangan yang diberikan dengan cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arlanda *et al.*, (2018), bahwa ikan yang mengalami fase pingsan memiliki pergerakan renang yang pasif, sistem kerja metabolisme dan respirasi mengalami penurunan, pergerakan operkulum mengalami penurunan serta ikan tidak mempunyai reaktivitas terhadap rangsangan dari luar kecuali berupa suatu tekanan yang cukup besar. Sedangkan respon yang diberikan ikan selama perlakuan pembiusan akan berbeda, dan tergantung pada tingkat pembiusan atau dosis bahan anestesi dan kepadatan ikan yang digunakan (Piper *et al.*, 1982). Dosis ekstrak daun jambu biji sebanyak 0,20% dan 0,30% memberikan efek imotilisasi lebih cepat pada benih dibandingkan pada perlakuan tanpa dosis dan pemberian dosis 0,10% daun jambu biji. Konsentrasi pemberian bahan anestesi yang lebih besar menyebabkan ikan mengalami pingsan lebih cepat yang artinya dengan waktu yang sama pada konsentrasi yang lebih tinggi maka jumlah yang pingsan lebih banyak (Abdullah, 2012)

Ekstrak daun Jambu Biji dapat memperlambat pergerakan usus dan meningkatkan penyerapan air di usus besar. menyatakan daun Jambu Biji mengandung komponen flavonoid yaitu kuersetin yang dapat menghambat pergerakan dinding usus dan mengurangi permeabilitas kapiler dalam rongga perut. Ekstrak daun Jambu Biji juga memiliki aktivitas antistres. Aktivitas antistres dapat menekan metabolisme, termasuk laju ekskresi amonia dari insang. Penghambatan pergerakan dinding usus menyebabkan penurunan laju ekskresi, berupa buangan ikan. Penurunan laju ekskresi amoniak dari insang diindikasikan dengan gerak tutup insang yang relatif lambat. Daun jambu biji dikelompokkan sebagai bahan anestesi alami karena di dalam daun jambu biji terdapat senyawa minyak atsiri (eugenol). Kandungan minyak atsiri (eugenol) pada daun jambu biji yaitu sebesar 0,4% (Rizqina, 2014). Daun jambu biji di katakan sebagai bahan anestesi alami karena di dalam daun jambu biji terdapat senyawa minyak atrisi yaitu sebesar 0,4% (dari 100 g daun jambu biji per 100 ml aquades) senyawa eugenol memiliki sifat analgesik yang menyebabkan daya halusinasi.

Sukmiwati dan Sari (2007) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka perubahan atau respon pergerakan ikan semakin cepat kearah terjadi pingsan. Ikan yang pingsan diduga karena zat anestesi yang masuk ke dalam tubuh ikan melalui insang dan otot (Gunn, 2001). Masuknya cairan anestesi ke dalam sistem darah disebarkan ke seluruh tubuh termasuk sistem saraf otak dan jaringan lain. Kondisi ini membuat ikan menjadi mati rasa. Bobot pembiusan terhadap ikan ditentukan oleh kadar zat anestesi yang terkandung dalam jaringan otak atau sarafnya.

Lama Waktu Untuk Pulih

Berdasarkan data hasil pengamatan waktu ikan pulih saat dilakukan pelepasan pada media air bersih, ditemukan bahwa perlakuan A ikan tidak mengalami perubahan yang signifikan. Terlihat ikan hanya lemas dan kurang responsi karena stress dalam transportasi tanpa pembiusan. Perlakuan B menunjukkan ikan memulih pada menit ke-10 dimana ikan tampak mulai merespon pakan dan berenang aktif. Benih pada perlakuan C dan D mulai menunjukkan pergerakan responsif pada menit ke-20. Berdasarkan data tersebut membuktikan bahwa ikan mengalami pemulihan dengan menempatkan pada air tanpa ekstrak daun jambu dan kondisi air lebih tenang serta kepadatan luas. Pada proses penyadaran, air mengandung cukup oksigen terlarut masuk melalui insang ke dalam darah dan akan membersihkan sisa-sisa bahan anestesi di dalam tubuh ikan dan mengeluarkannya melalui saluran pembuangan. Insang berperan penting dalam proses penyadaran ikan yaitu membersihkan bahan pemingsan saat ikan yang pingsan tersebut ditaruh di dalam air bersih. Insang berperan penting dalam proses penyadaran ikan yaitu dengan membersihkan bahan anestesi pada ikan dalam keadaan pingsan diletakkan ke dalam air bersih (Gunawan, 2013). Ikan mas dengan perlakuan suhu kontrol 28°C nampak gerakan bukaan operkulum ikan mas normal sebanyak 437 kali selama 10 menit (Fajar, 2021). Pergerakan bukaan operkulum ikan, umumnya dengan suhu kontrol 28°C, operkulum membuka dengan teratur normal tidak cepat atau lambat (Aliza *et al.*, 2013). Pemulihan ikan dari bahan anestesi dilihat dari tingkat operkulum yang mulai bergerak cepat.

Benih ikan mas pada perlakuan C dan D termasuk cukup lama untuk pulih dibandingkan perlakuan A maupun B. Hal ini dikarenakan dosis ekstrak daun jambu pada perlakuan C dan D lebih tinggi untuk menganestesi ikan. Masuknya bahan pemingsan dalam darah menyebabkan ikan mati rasa, sehingga pada proses penyadaran ikan membutuhkan waktu yang agak lama, lamanya penyadaran juga dipengaruhi oleh lama pengemasan (Ongge, 2001). Menurut pemanfaatan senyawa metabolik sekunder tumbuhan tingkat tinggi sebagai bahan anestesi ikan dengan jumlah tertentu dapat berguna mengurangi tingkat stres dan menekan laju metabolisme. Penggunaannya tidak menyebabkan terjadinya akumulasi residu dalam tubuh ikan. Hal ini dikarenakan senyawa toksik dapat mudah dikeluarkan kembali oleh insang melalui proses respirasi. Penggunaan obat bius pada ikan dengan dosis yang berbeda dan lama kontak dengan obat bius mempengaruhi tingkat kesadaran ikan, melalui proses pelemahan syaraf ikan, sehingga menurunkan laju respirasinya (Tjay dan Rahardja, 1987).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) pada proses transportasi tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan nilai hemoglobin dan kelulushidupan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). Pemberian ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) pada proses transportasi memberikan nilai perubahan hemoglobin yang tidak berbeda nyata dimana nilai yang tertinggi pada perlakuan 0,3 sebesar $4,73 \pm 2,57$ gr gr/ dL, dan kelulushidupan tertinggi pada perlakuan 0,3 sebesar $95,33 \pm 3,06$.

Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemberian ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) dengan dosis lebih tinggi dari 0,3% pada proses transportasi terhadap hemoglobin dan kelulushidupan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) untuk mengetahui konsentrasi yang optimum
2. Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode ekstraksi menggunakan dalam skala laboratorium untuk mendapatkan hasil yang lebih signifikan dibandingkan metode perebusan sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliza, D., Winaruddin., dan Sipahutar, L.W. 2013. Efek Peningkatan Suhu Air Terhadap Perubahan Perilaku, Patologi Anatomi, dan Hispatologi Insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Medika Veterinaria. 7 (2) : 142-145.
- Aini M, Ali M, Putri B. 2014. Penerapan teknik imotilisasi benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) pada transportasi basah. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. 2(2): 217- 226.
- Arlanda R, Tarsim, Utomo DSC. 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.
- Abdullah, R.R., 2012. Teknik Imotilisasi Menggunakan Ekstrak Hati Batang Pisang (*Musa spp*) dalam Simulasi Transportasi Kering Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). Scientific Repository. Bogor Agricultural University.
- Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi, 2014. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Majalaya Tahan Penyakit. Naskah Akademik. Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi.
- Cholik. F. Artati dan R. Arifudin. 1986. Pengelolaan kualitas air kolam. INFIS Manualseri nomor 26. Dirjen Perikanan. Jakarta. 52 hal.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Farida, Rachimi, J. Ramadhan. 2015. Imotilisasi Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevani*) Menggunakan Konsentrasi Larutan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) yang Berbeda Pada Transportasi Tertutup. 5(1): 22-28.
- Fajar, M. T. I. 2021. Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Tingkah Laku Ikan Mas (*cyprinus carpio*). Cermin: Jurnal Penelitian. 5(1): 183-193.
- Gunn, E. 2001. Floundering in the Foiber of Fish Anaesthesia. P211.
- Gunawan, I. 2013. Konsentrasi Minyak Cengkeh (*Eugenia aromatica*) Terhadap kelulusan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Transportasi tertutup. Sumberdaya. Kab.Lebong
- Hasan, H., & Ertiyasa, G. 2016. Konsentrasi Pemberian Ekstrak Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) yang Berbeda Untuk Anestesi Terhadap Kelangsungan Hidup Calon Induk Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal) dengan Metode Transportasi Tertutup. Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan. 4(2): 55-62.
- Hariyanto, S. E. Pranata.F.S. Aida.Y. 2008. Pemanfaatan Daun Kecubung (*Datura Metel L.*) Sebagai Pembius Ikan Mas koi (*Cyprinus carpio* L) pada Saat pengangkutan. Universitas Atma Jaya Yogyakarta
- Irawan, A., Syaifudin, M., & Amin, M. 2019. Penambahan Ekstrak Daun Jambu Biji Daging Buah Merah (*Psidium guajava* var. *pomifera*) untuk Transportasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Sistem Basah. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 7(2): 135-148.
- Jusuf, E., 2010. Kandungan Kuersetin dan Pola Proteomik Varietas Jambu Batu (*Psidium guajava* L.) Tumbuh Liar Dikawasan Cibinong, Bogor. *Berita Biologi*. 10(3): 401-415.
- Karim, A., Yusapri, A., & Sushanty, D. 2018. Aplikasi ekstrak daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) pada proses Transportasi Benih Ikan Patin (*Pangasius Pangasius*) dengan Sistem Tertutup. *Perikanan dan Lingkungan: Journal of Fisheries and Environment (JFE)*, 7(2), 10-20.
- Karnila R dan Edison. 2001. Pengaruh suhu dan waktu pembiusan bertahap terhadap ketahanan hidup ikan jambal siam (*Pangasius sutchi* F) dalam transportasi sistem kering. *Jurnal Natur Indonesia* (3): 151-167.
- Lake, M. L., Tjendanawangi, A., dan Sunadji, S. 2019. Pengaruh Jumlah Kepadatan yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Pada Sistem Transportasi Basah. *Jurnal Akuatik*. 2(1): 36-44.

- 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 Fishtech, 6(2):107-114.
- Milot, B. 2003. Guava Leaf Extract Pharmacological Research. Journal of The Australian Traditional Medicine Society. 9: 25-29.
- Ongge, D. 2001. Studi Penggunaan Ekstrak Biji Karet (*Hevea brasiliensis Muell. Arg*) sebagai Bahan Pemingsan dalam Transportasi Ikan Nila Gift (*Oreochromis sp.*) Hidup Sistem Kering. (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.
- Pellu, S., and Rebhung, F. (2018). Transportasi benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan menggunakan ekstrak bunga kamboja (*Plumeria acuminata*) sebagai anestesi. Jurnal Aquatik, 1(1), 84-90.
- Rizqina, N., 2014. Uji Efektivitas Antibakteri Infusum Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Karies Streptococcus Mutans Secara in Vitro. Skripsi. Universitas Andalas.
- Sanda KA, Grema HA, Geidam YA, Bukar-Kolo YM. 2011. Pharmacological aspects of *Psidium guajava*: an update. International Journal of Pharmacology 7 (3): 316- 324.
- Septiarusli, I. E., Haetami, K., Mulyani, Y., dan Dono, D. 2012. Potensi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Biji Buah Keben (*Barringtonia asiatica*) Dalam Proses Anestesi Ikan Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*). Jurnal Perikanan Kelautan. 3(3):295-299.
- Suwandi, R., Nugraha, R. dan Novila, W., 2012. Penurunan Metabolisme Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Proses Transportasi Menggunakan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* var. *pyrifera*). Jurnal Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. 15(3): 252–260.
- Sukmiwati, M.S. dan Sari, N.I.,, 2007. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Biji Karet (*Havea brancilliensis* Muel, ARG) Sebagai Pembius Terhadap Aktivitas dan Kelulusan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) Selama Transportasi . Jurnal Perikanan dan Kelautan. 12(1): 23-29.
- Sukarsa, D.,2005. Penerapan Teknik Imotilisasi Menggunakan Ekstrak Alga Laut (*Coulerpa sertulorides*) Dalam Transportasi Ikan Kerapu (*Ephinephelus sulus*) Hidup Tanpa Media Air. Buletin Teknologi Hasil Perikanan. (8)1: 12-24. FKIP IPB.
- Tjay. T.H. dan Rahardja. 1987. Obat-obat penting: Khasiat, efek-efek Sampingnya. Hal: 742.
- Utami. N.F, S.M. Nurdayanti, Sutanto, U. Suhendar. 2020. Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Iler (*Plectranthus scutellarioides*). Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi. 10(1): 76-83.
- Patriono, E., E. Junaidi dan A. Setiorini. 2009. Pengaruh Pemotongan Sirip Terhadap Pertumbuhan Panjang Tubuh Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Penelitian Sains Unsri, 09 :12-13.
- Pade, S. W., Suwetja, I. K., & Mentang, F. 2016. Studi Teknik Penanganan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio-l*) Hidup Dalam Wadah Tanpa Air. Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi. 3(1): 66-74.
- Piper., I.B.McElwain, L.E.Orme, J.P. McCraren, L.G. Fowler, and J.R. Leonard. 1982. Fish Hatchery Management. United State Departement of The Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, D.C.517 p
- Pusat Data, Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan (PUSDATIN KKP), 2018. Satu Data Produksi Kelautan dan Perikanan Tahun 2017. Jakarta: Pusat Data, Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- WorldFish Center. 2011.Training Manual on Improved Carp- Shing poly Culture in Pond and Dyke Cropping. Bangladesh: WorldFish Center
- Zalina, I., C.R. Saad., Christianus, danS.A. Harmin. 2012. Induced breeding and embryonic development of climbing perch (*Anabas testudineus*). Department of Aquaculture, Faculty Of Agriculture Universiti Putra Malaysia. Selangor. Journal of Fisheries and Acuatic Science. 7(5) : 291- 306.