

Pengaruh Pemberian Ekstrak Sereh (*Cymbopogon citratus*) terhadap Lama Pembedusan dan Pemulihan Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*)

²Rajib Gandhi Botutihe ^{1,2}Yuniarti Koniyo ²Hasim

¹ yuniarti.koniyo @ung.ac.id

²Jurusan Budidaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Negeri Gorontalo

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menentukan dosis ekstrak sereh yang terbaik untuk pembedusan dan pemulihan ikan mas koki dan untuk mengetahui lama waktu pingsan dan pemulihan ikan mas koki terhadap pemberian ekstrak sereh yang berbeda. Prosedur penelitian ini terdiri dari 4 tahap, yaitu: persiapan ikan mas koki, pembuatan ekstrak kasar tanaman sereh, penelitian pendahuluan, dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan dosis ekstrak sereh, dan penelitian utama untuk mencari dosis terbaik untuk proses pembedusan ikan mas koki. Hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis ekstrak sereh yang terbaik terdapat pada perlakuan 14% (290 g ekstrak sereh / 2 L air x 100%) dengan lama proses pembedusan 4,9 menit, lama waktu pingsan 32,16 menit, dan lama waktu pulih 9,06 menit. Lama waktu proses pembedusan ikan mas koki pada perlakuan Kontrol (13%) adalah 5,33 menit, A (13,5%) selama 5,32 menit, B (14%) selama 4,92 menit, dan C (14,5%) selama 4,33 menit. Lama waktu pingsan ikan mas koki pada perlakuan Kontrol (13%) adalah 28,80 menit, A (13,5%) selama 28,25 menit, B (14%) selama 32,17 menit, dan C (14,5%) selama 38,73 menit. Lama waktu proses pemulihan ikan mas koki pada perlakuan Kontrol (13%) adalah 6,52 menit, A (13,5%) selama 6,93 menit, B (14%) selama 9,07 menit, dan C (14,5%) selama 10,72 menit

Katakunci: Ekstrak Sereh; Ikan Mas Koki; Pembedusan; Pemulihan

Abstract

This study aims to determine the best dose of lemongrass extract for anesthesia and recovery of goldfish and to determine the duration of unconsciousness and recovery of goldfish to the administration of different lemongrass extracts. The research procedure consisted of 4 stages, namely: preparation of goldfish, making crude extract of lemongrass, preliminary research, and main research. Preliminary research was conducted to obtain the dose of lemongrass extract, and the main research was to find the best dose for the process of anesthetizing goldfish. The results of the study were then analyzed using a completely randomized design with 3 replications. The results showed that the best dose of lemongrass extract was found in the treatment of 14% (290 g lemongrass extract / 2 L water x 100%) with 4.9 minutes of anesthetization process, 32.16 minutes of unconsciousness, and 9.06 minutes of recovery time. The duration of the anesthetization process for goldfish in the Control (13%) treatment was 5.33 minutes, A (13.5%) was 5.32 minutes, B (14%) was 4.92 minutes, and C (14.5%) for 4.33 minutes. The duration of unconsciousness of goldfish in the control treatment (13%) was 28.80 minutes, A (13.5%) was 28.25 minutes, B (14%) was 32.17 minutes, and C (14.5%)) for 38.73 minutes. The length of the goldfish recovery process in the Control (13%) treatment was 6.52 minutes, A (13.5%) for 6.93 minutes, B (14%) for 9.07 minutes, and C (14.5) % for 10.72 minutes.

Keywords: lemongrass extract; goldfish; anesthetization; recovery time

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang mempunyai potensi sebagai salah satu negara penghasil ikan hias terbesar di dunia. Saat ini permintaan ikan hias tidak hanya berasal dari

dalam negeri, tetapi juga dari luar negeri. Indonesia menduduki peringkat ke-3 di dunia setelah Singapura dan Malaysia sebagai eksportir ikan hias dengan pasar sebesar 7,5 % (Kusrini, 2010). Ada beberapa jenis ikan hias air tawar yang

sangat diminati oleh masyarakat salah satunya adalah ikan mas koki (*Carassius auratus*).

Persaingan perdagangan ikan hias di pasar lokal maupun regional kini semakin ketat. Berbagai tindakan perlu dilakukan untuk meningkatkan daya saing perdagangan ikan hias yaitu dengan sistem pengangkutan atau transportasi ikan. Transportasi merupakan salah satu kegiatan dalam usaha budidaya ikan mas koki (*Carassius auratus*) sebagai proses pendistribusian. Kendala yang dihadapi dalam kegiatan transportasi adalah stres dan kematian ikan sehingga perlu penanganan yang lebih baik agar ikan dapat hidup dan sehat sampai kepada konsumen (Ilhami dkk., 2015). Transportasi ikan hidup dapat dilakukan dengan menggunakan teknik anestetik atau pembiusan.

Teknik anestetik atau pembiusan perlu dilakukan agar kondisi ikan tetap baik, karena prinsip dasar anestetik adalah menghilangkan kesadaran suatu organisme terhadap rangsangan dari luar akibat penggunaan suatu bahan yang ditambahkan (Fauziah, 2006). Anestetik digunakan selama pengangkutan dengan tujuan untuk menenangkan ikan sehingga aktivitasnya berkurang, mengurangi konsumsi oksigen, mengurangi produksi karbondioksida yang mudah terurai sehingga tidak menimbulkan efek negatif pada ikan (Tahe, 2008).

Untuk mencegah penggunaan bahan kimia yang berbahaya dalam anestetik, kita dapat menggunakan bahan yang alami seperti minyak astiri. Minyak astiri merupakan minyak yang dihasilkan dari destilasi dari kuncup, batang, maupun daun dari tumbuhan. Minyak astiri biasa digunakan sebagai bahan anestetis atau pembiusan lokal selama beberapa abad. Bahan anestesi alami yang dapat digunakan yaitu *Caulerpa racemosa* (Pramono, 2002), umbi teki (Handayani, 2014), daun durian (Abid et al. 2014), daun pala (Pratiwi, 2015), dan tumbuhan Sereh (Syarifah, 2016).

Bahan anestesi alami yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman Sereh atau sereh (*Cymbopogon citratus*). Tanaman sereh kebanyakan dimanfaatkan untuk tambahan bumbu dapur, dan manfaat lain dari tanaman sereh yaitu dapat digunakan untuk pemanfaatan kosmetik, seperti halnya parfum, sabun, dan pengharum ruangan.

Tanaman sereh mengandung minyak atsiri yang terdiri dari senyawa utama yang disebut sebagai senyawa citral yang terdiri dari sitronelol (5,2%), geraniol (20,9%), dan sitronelal (35,9%), serta senyawa-senyawa lain yaitu eugenol, kadinen, kadinol, terpinol, dan limonen. Senyawa citral merupakan senyawa terbesar penyusun minyak atsiri pada tanaman Sereh dengan kadar 66-85% (Agusta 2002).

Keunggulan ekstrak tanaman Sereh membuka peluang pemanfaatannya sebagai bahan anestetik ikan hias mas koki. Penanganan Ikan mas koki dalam transportasi dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satu faktornya adalah ikan mudah stres selama pengangkutan, dimana stres merupakan penyebab kematian pada ikan, sehingga menimbulkan kerugian. Penggunaan bahan alami berupa Ekstrak Sereh sebagai anestetik diharapkan dapat membuat ikan mas koki tetap hidup dan sehat selama pengangkutan. Bahan alami yang digunakan untuk anestetik biasanya masing-masing memiliki lama waktu terbius atau pingsan dan sadar kembali (recovery). Menurut Syarifah (2016), yang melakukan penelitian tentang pemanfaatan ekstrak Sereh sebagai bahan anestesi ikan mas pada simulasi transportasi kering, menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak 9% waktu pingsan 4 menit 12 detik, waktu sadar 3 menit 15 detik. 11% waktu pingsan 3 menit 44 detik, waktu sadar 4 menit 66 menit. 13% waktu pingsan 1 menit 63 detik, waktu sadar 6 menit 29 detik. dan 15% waktu pingsan 1 menit 22 detik, waktu sadar 7 menit 50 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka waktu sadar yang dibutuhkan ikan juga semakin lama.

Lama waktu pingsan dan pemulihan berpengaruh atau berperan penting terhadap transportasi, karena lama waktu pingsan ikan dapat menentukan jarak transportasi yang bisa di tempuh. Semakin lama ikan pingsan untuk sadar kembali maka semakin jauh jarak yang bisa di tempuh untuk transportasi atau pengiriman ikan.

Metode Penelitian

Prosedur penelitian terbagi atas 4 tahap, yaitu: 1) Persiapan ikan mas koki, 2) Pembuatan ekstrak kasar tanaman sereh, 3) Penelitian pendahuluan, 4) Penelitian utama. Ikan yang akan

digunakan dalam penelitian ini diaklimatisasi terlebih dahulu selama 1 minggu dengan menempatkan ikan pada wadah penampungan atau akuarium yang berukuran 150 x 40 x 60 cm. Aklimatisasi bertujuan agar ikan mas koki dapat menyesuaikan dengan kondisi air yang digunakan dalam penelitian dan meminimalkan kesalahan yang disebabkan oleh faktor lingkungan. Ikan uji yang digunakan adalah ikan mas koki yang memiliki panjang total 5-7 cm, yang didapat dari lokasi pembenihan ikan. Ikan mas koki yang digunakan sebagai hewan uji adalah ikan mas koki yang sehat dan tidak cacat. Ikan yang sehat ditandai dengan gerak renang aktif, reaktif terhadap rangsangan, dari luar, sisik tidak lepas, mulut dan sirip tidak cacat atau luka, mata cerah dan tidak ada bercak putih. Sebelum digunakan dalam penelitian, ikan dipuasakan selama 24 jam di dalam akuarium penampungan dan diberi aerasi. Puasa bertujuan untuk menurunkan aktifitas metabolisme ikan.

Ekstrak tanaman sereh dibuat dengan cara (Syarifah, 2016) yang dimodifikasi:

- a. Tanaman sereh dicuci dengan air hingga bersih.
- b. Setelah tanaman sereh bersih kemudian memisahkan antara bagian daun dan batang tanaman Sereh. Penggunaan batang Sereh yang digunakan dalam pembuatan ekstrak dikarenakan bagian Sereh yang paling banyak mengandung minyak atsiri yaitu pada bagian batang semuanya.
- c. Kemudian bagian batang tanaman sereh yang akan digunakan dipotong-potong.
- d. Setelah di potong tanaman sereh di timbang sesuai dengan perlakuan
- e. Sereh yang telah ditimbang di blender dengan menggunakan air sebanyak 500 mL yang diambil dari 2 L air yang digunakan untuk proses pemingsanan.
- f. Kemudian disaring dengan kain blacu.
- g. Ekstrak kasar tanaman sereh siap digunakan.

Penelitian pendahuluan dimaksudkan untuk mencari perlakuan terbaik dari perlakuan terbaik. Hasil penelitian Syarifah (2016) yang melakukan penelitian tentang pemanfaatan ekstrak Sereh sebagai bahan anestesi ikan mas pada simulasi transportasi kering, menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak kasar 13% (650 g berat sereh dibagi 5 L air dikali 100%) waktu pingsan 1 menit

63 detik, waktu sadar 6 menit 29 detik. Konsentrasi 13% dianggap sebagai konsentrasi yang efektif, hal ini disebabkan karena pada konsentrasi 13% survival rate ikan mas mencapai 100% dan tidak ditemukan adanya kematian setelahnya, sedangkan pada konsentrasi 15% terdapat ikan yang mengalami kematian setelah dilakukan pembedahan.

Adapun prosedur pada penelitian pendahuluan ini adalah sebagai berikut:

- a. Akuarium disiapkan dengan ukuran 20 x 10 x 20 cm sesuai dengan jumlah perlakuan.
- b. Setiap akuarium berisi 2 Liter air dengan jumlah ikan 3 ekor/akuarium dengan ukuran ikan 5-7 cm.
- c. Konsentrasi Ekstrak Sereh yang menjadi acuan adalah 13% (berat sereh dibagi jumlah air per liter dikali 100%), sehingga pada penelitian ini berat batang sereh yang digunakan adalah 260 g dibagi 2 L air dan dikali 100%.
- d. Ekstrak Sereh kemudian diminimumkan dan dimaksimalkan seperti pada terdapat pada Tabel 10.
- e. Ekstrak Sereh dimasukan kedalam akuarium sesuai dengan perlakuan.
- f. Pengukuran kualitas (suhu, pH, dan DO) air dilakukan sebelum dan sesudah Ekstrak Sereh dimasukan kedalam air sesuai dengan perlakuan.
- g. Dari masing-masing perlakuan kemudian di hitung waktu kecepatan pingsan dan pemulihannya.
- h. Hasil penelitian pendahuluan kemudian dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Penelitian utama dilakukan dimaksudkan untuk mendapatkan hasil terbaik dari perlakuan yang telah dilakukan pada penelitian pendahuluan. Perlakuan terbaik pada penelitian pendahuluan kemudian akan dimaksimalkan dan diminimumkan. Adapun prosedur penelitian utama adalah sebagai berikut :

- a. Akuarium disiapkan dengan ukuran 20 x 10 x 20 cm sesuai dengan jumlah perlakuan
- b. Setiap akuarium berisi 2 Liter air dengan jumlah ikan 3 ekor/akuarium dengan ukuran ikan 5-7 cm.

- c. Ekstrak Sereh dimasukan kedalam akuarium sesuai dengan perlakuan.
- d. Pengukuran kualitas (suhu, pH, dan DO) air dilakukan sebelum dan sesudah Ekstrak Sereh dimasukan kedalam air sesuai dengan perlakuan.
- e. Dari masing-masing perlakuan kemudian di hitung waktu kecepatan pingsan dan pemulihannya.
- f. Hasil penelitian pendahuluan kemudian dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Perlakuan yang akan diuji adalah dosis Ekstrak Sereh dengan perlakuan sebanyak 3 perlakuan dengan konsentrasi uji masing-masing perlakuan dan dilakukan 3 kali ulangan. Metode pengambilan data yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif yaitu metode yang digunakan untuk melukiskan secara sistematis fakta atau karakteristik populasi tertentu atau bidang tertentu, dalam hal ini bidang perikanan secara aktual dan cermat (Hasan, 2002).

Hasil dan Pembahasan

Lama Waktu Pingsan dan Pulih Ikan Mas Koki

Hasil pengamatan penelitian pendahuluan menunjukan bahwa pada perlakuan B dengan menggunakan 11% atau 220 g sereh / 2 L air, menunjukan ikan mas koki membutuhkan waktu 8,77 menit atau 526 detik untuk sampai pada berhentinya aktivitas bergerak ikan, lama waktu pingsan ikan mas koki selama 19,18 menit atau 1.151 detik, dan waktu yang dibutuhkan untuk pemulihan atau sampai pada terdapat aktivitas gerak ikan mas koki yaitu selama 6,22 menit atau 373 detik. Pada perlakuan C dengan menggunakan 13% atau 260 g sereh / 2 L air, menunjukan ikan mas koki membutuhkan waktu 5,33 menit atau 320 detik untuk sampai pada berhentinya aktivitas bergerak ikan, lama waktu pingsan ikan mas koki selama 28,80 menit atau 1.728 detik, dan lama waktu yang dibutuhkan ikan mas koki untuk proses pemulihan atau sampai pada terdapat aktivitas gerak selama 6,52 menit atau 391detik. Pada perlakuan D dengan menggunakan 15% atau 300 g sereh / 2 L air menunjukan ikan mas koki membutuhkan waktu 4,2 menit atau 252 detik untuk sampai pada

berhentinya aktivitas bergerak ikan, lama waktu pingsan pada perlakuan D yaitu selama 36,97 menit atau 2.218 detik, dan lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pemulihan sampai pada terdapat aktivitas gerak yaitu selama 9,37 menit atau 562 detik. Untuk dosis 15% yaitu pada perlakuan D terdapat 4 ekor ikan mas koki yang mati yaitu pada ulangan pertama (2 ekor) dan pada ulangan ke 2 (2 ekor).

Dari pengamatan lama waktu proses pembiusan, pingsan, dan pemulihan, perlakuan terbaik yang akan dijadikan sebagai kontrol pada penelitian utama adalah 13% Ekstrak Sereh dan kemudian akan diformulasikan sampai pada <15% ekstrak kasar sereh. Dosis yang akan digunakan pada penelitian utama yaitu 13% (kontrol), 13,5%, 14%, dan 14,5%.

Hasil Uji pembiusan

Penelitian utama dimaksudkan untuk mendapatkan dosis yang terbaik dari penelitian pendahuluan terhadap lama waktu pembiusan dan pemulihan ikan mas koki. Dosis yang digunakan dalam penelitian utama adalah 13% (kontrol), 13,5% (270g/2L), 14% (280g/2L), dan 14,5%(290g/2L). Dosis tersebut dipilih berdasarkan hasil terbaik dari pengamatan pada penelitian pendahuluan.

Ekstraksi kasar sereh untuk penelitian utama tidak jauh berbeda dengan penelitian pendahuluan yaitu dilakukan dengan cara sereh dibersihkan terlebih dahulu kemudian dipisahkan antara bagian daun dan batang sereh. Bagian batang sereh yang digunakan dalam pembuatan ekstrak sereh dipotong-potong, kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 270, 280, dan 290 g. Selanjutnya, sereh yang telah ditimbang di blender dengan menggunakan air sebanyak 500 mL yang diambil dari 2 L air yang digunakan untuk proses pemingsanan. Kemudian disaring dengan saringan dan kain blacu. Perhitungan dalam pembuatan konsentrasi ekstrak sereh didapatkan dari hasil bagi antara bobot sereh (270, 280, dan 290 g) dengan jumlah air yang digunakan yaitu 2 L yang dikalikan dengan 100% (Pratiwi 2015). Ekstrak sereh diperoleh dengan masing-masing konsentrasi 13,5%, 14%, dan 14,5%

Pada hasil pengamatan respon tingkahlaku ikan saat proses pemingsanan memiliki beberapa fase yaitu : fase normal, fase pingsan ringan /

berat, fase kehilangan keseimbangan sebagian / total, gerak reflek tidak ada, dan roboh atau pingsan.

Hasil pengamatan penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan A dengan menggunakan 13,5% atau 270 g sereh / 2 L air, menunjukkan ikan mas koki membutuhkan waktu 5,32 menit atau 319 detik untuk sampai pada berhentinya aktivitas bergerak ikan, lama waktu pingsan ikan mas koki selama 28,25 menit atau 1.695 detik, dan waktu yang dibutuhkan untuk pemulihan atau sampai pada terdapat aktivitas gerak ikan mas koki yaitu selama 6,93 menit atau 416 detik. Pada perlakuan B dengan menggunakan 14% atau 280 g sereh / 2 L air, menunjukkan ikan mas koki membutuhkan waktu 4,92 menit atau 295 detik untuk sampai pada berhentinya aktivitas bergerak ikan, lama waktu pingsan ikan mas koki selama 32,17 menit atau 1.930 detik, dan lama waktu yang dibutuhkan ikan mas koki untuk proses pemulihan atau sampai pada terdapat aktivitas gerak selama 9,07 menit atau 544 detik. Pada perlakuan C dengan menggunakan 14,5% atau 290 g sereh / 2 L air menunjukkan ikan mas koki membutuhkan waktu 4,33 menit atau 260 detik untuk sampai pada berhentinya aktivitas bergerak ikan, lama waktu yang pingsan pada perlakuan C yaitu selama 38,73 menit atau 2.324 detik, dan lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pemulihan sampai pada terdapat aktivitas gerak yaitu selama 10,72 menit atau 643 detik. Pada perlakuan C (14,5%) terdapat 3 ekor ikan mas koki yang mati yaitu terdapat pada ulang ke 2 (2 ekor), dan pada ulangan ke 3 (1 ekor).

Perbedaan lama waktu proses pembiusan menuju ketahap pingsan total (tidak ada lagi gerak ikan) dipengaruhi oleh dosis yang berbeda pada setiap perlakuan. Semakin tinggi dosis ekstrak kasar sereh menunjukkan proses pembiusan ikan yang lebih cepat. Hal ini sesuai dengan penelitian Sukarsa (2005) menyatakan bahwa perbedaan waktu pingsan disebabkan oleh tingginya konsentrasi ekstrak, jika semakin tinggi konsentrasi ekstrak bahan anestesi yang terserap dalam jangka waktu tertentu maka akan mengakibatkan fase pingsan semakin cepat tercapai. Saskia et al. (2013) bahwa adanya peningkatan konsentrasi anestesi yang digunakan dapat menyebabkan proses waktu pingsan yang cepat, karena semakin tinggi konsentrasi yang

diberikan, maka semakin cepat pula proses penyerapan zat anestesi oleh darah yang akan menyebar ke seluruh bagian tubuh ikan. Adanya interaksi pada ekstrak sereh selama proses pembiusan ikan terlihat pada saat respon ikan yang menurun dan mengalami pergerakan operkulum yang lambat, sehingga dapat menurunkan tingkat respirasi ikan. Senyawa utama dari minyak atsiri pada tanaman sereh yaitu senyawa citral mampu menurunkan tingkat metabolisme ikan dan berperan penting dalam mekanisme anestesi pada jaringan pernafasan (Supriyono et al, 2010).

Kesimpulan dan Saran

Adapun kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dosis ekstrak sereh yang terbaik terdapat pada perlakuan 14% (290 g ekstrak sereh / 2 L air x 100%) dengan lama proses pembiusan yaitu selama 295 detik atau 4,9 menit, lama waktu pingsan selama 1.930 detik atau 32,16 menit, dan lama waktu pulih 544 detik atau 9,06 menit.
2. Lama waktu proses pembiusan ikan mas koki pada perlakuan Kontrol (13%) selama 5,33 menit, A (13,5%) selama 5,32 menit, B (14%) selama 4,92 menit, dan C (14,5%) selama 4,33 menit. Lama waktu pingsan ikan mas koki pada perlakuan Kontrol (13%) selama 28,80 menit, A (13,5%) selama 28,25 menit, B (14%) selama 32,17 menit, dan C (14,5%) selama 38,73 menit. Lama waktu proses pemulih ikan mas koki pada perlakuan Kontrol (13%) selama 6,52 menit, A (13,5%) selama 6,93 menit, B (14%) selama 9,07 menit, dan C (14,5%) selama 10,72 menit. Pada perlakuan C (14,5 % atau 295g) terdapat 3 ekor ikan mas koki yang mati yaitu pada ulangan ke 2 (2 ekor) dan ulangan ke 3 (1 ekor).

Melihat dari lama waktu ikan mas koki pingsan yang hanya 32,16 menit saja, untuk penelitian selanjutnya diharapkan melakukan pengujian toksisitas pada ekstrak sereh serta penggunaan metode ekstraksi lain, dan juga pengujian toksitas ekstrak sereh pada ikan air tawar lainnya.

Daftar Pustaka

- Abid MS, Mashithah ED, Prayogo. 2014. Potensi senyawa metabolit sekunder infusum daun durian (*Durio zibethinus*) terhadap kelulusan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada transportasi ikan hidup sistem kering. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6(1):93-99.
- Agusta A. 2002. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. Bandung (ID): ITB Press.
- Coyle SD, Robert MD, James HT. 2004. Anesthetics in Aquaculture. Southern Regional Aquaculture Center 3900. Kentucky (US): University Aquaculture Research Center.
- Fauziah, N. R. 2006. Pembiusan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dengan Menggunakan Ekstrak Tembakau, Ekstrak Mengkudu, Ekstrak Cengkeh. *Jurnal Penelitian*. Institut Pertanian Bogor, (9):2-3.
- Hasan, M.I. 2002. Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Ilhami,R., Ali, M., dan Putri,B.2015.Transportasi Basah Benih Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Ekstrak Bunga Kamboja (*Plumeria acuminata*). E *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, (3)2:389-396.
- Kusrini, E. 2010. Pengaruh pH Terhadap Perkembangan Gonad Ikan Rainbow Sawiat (*Melanotaenia*, sp.). *Jurnal Penelitian*. Balai Riset Budidaya Ikan Hias Air Tawar. (5)1.
- Pramono V. 2002. Penggunaan ekstrak *Caulerpa racemosa* sebagai bahan pembius pada pra transportasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) hidup [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Pratiwi VH. 2015. Efektivitas ekstrak kasar daun pala sebagai bahan anestesi pada simulasi transportasi ikan bawal tawar (*Colossoma macropomum*) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rahman,S.A.,Athirah,A.,danAsaf,R.2013. Penggunaan Minyak Cengkeh (*Eugenia aromatica*) dengan Dosis Berbeda terhadap Lama Siuman Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Seminar Nasional Tahunan X Hasil Penelitian Kelautan dan Perikanan UGM.
- Saskia Y, Esti H, Tutik K. 2013. Toksisitas dan kemampuan anestetik minyak cengkeh (*Sygnium aromaticum*) terhadap benih ikan pelangi merah (*Glossolepis incisus*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*. 2(1): 83-87.
- Sukarsa, D. 2005. Penerapan Teknik Imotilisasi Menggunakan Ekstrak Alga Laut (*Caulerpa sertularides*) dalam Transportasi Ikan Kerapu (*Ephinephelus suilus*) Hidup Tanpa Media Air. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, (8)1: 12-24.
- Supriyono, E., Budiyaniti, Budiardi. 2010. Respon Fisiologi Benih Kerapu Macan *Ephinephelus fuscoghototus* terhadap Penggunaan Minyak Sereh dalam Transportasi Tertutup dengan Kepadatan Tinggi. *Jurnal Ilmu Kelautan*, (15)2:103-112.
- Syarifah ND. 2016. Pemanfaatan Ekstak Serai (*Cymbopogon* sp.) Sebagai Bahan Anestesi Ikan Mas (*Cyprinus caprio*) Pada Simulasi Transportasi Kering. [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tahe, S. 2008. Penggunaan Phenoxyethanol Suhu Dingin dan Kombinasi Suhu Dingin dan Phenoxyethanol dalam Pembiusan Bandeng Umpan. *Jurnal Media Akuakultur*, (3)2:7-9.