

e-JURNAL REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN Aquaculture Engineering and Technology Journal

<http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/bdpi>





e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan
p-ISSN: 2302-3600
e-ISSN: 2597-5315



DEWAN REDAKSI
e-JURNAL REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN

Penasihat

Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Pembantu Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Pembantu Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Pembantu Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Penanggung Jawab

Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.

Pimpinan Redaksi

Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si.

Penyunting Ahli

Ketua

Eko Effendi, S.T., M.Si.

Anggota

Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si., Ir. Suparmono, M.T.A., Muh. Mohaimin, S.Pi., M.Si., Wardiyanto, S.Pi, M.P., Dr. Supono, S.Pi., M.Si., Qadar Hasani, S.Pi., M.Si., Tarsim, S.Pi., M.Si., Henni Wijayanti, S.Pi., M.Si., Berta Putri, S.Si., M.Si., Rara Diantari, S.Pi., M.Sc., Herman Yulianto, S.Pi., M.Si., Limin Santoso, S.Pi., M.Si., Yudha T Adiputra, S.Pi., M.Si., Esti Harpeni, ST, M.App.Sc., Agus Setyawan, S.Pi., M.P.

Penyunting Teknis

Mahrus Ali, S.Pi, M.P.

Keuangan dan Sirkulasi

Hilma Putri Fidyandini, S.Pi., M.Si.

Alamat Redaksi

Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Email : jrtbp@fp.unila.ac.id



e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan
p-ISSN: 2302-3600
e-ISSN: 2597-5315





PANDUAN UNTUK PENULIS
e-JURNAL REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG

e-JRTBP menerima naskah dalam bentuk hasil penelitian (artikel ilmiah), catatan penelitian, dan pemikiran konseptual baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Naskah hasil penelitian maksimum 12 halaman (suntingan akhir) termasuk gambar dan tabel. Naskah yang disetujui untuk dimuat akan dibebani kontribusi biaya sebesar Rp 250.000,- (dua ratus lima puluh ribu rupiah) per sepuluh halaman pertama, selebihnya ditambah Rp 50.000,- (lima puluh ribu rupiah) per halaman.

Tata Cara Pengiriman Naskah

Naskah yang dikirim haruslah naskah asli dan harus jelas tujuan, bahan yang dipergunakan, maupun metode yang diterapkan dan belum pernah dipublikasikan atau dikirimkan untuk dipublikasikan di mana saja. Naskah diketik dengan program MS-Word dalam satu spasi dikirim dalam bentuk soft copy dengan format doc/docx dan pdf.

Naskah diketik dua spasi pada kertas ukuran A4, pias 2 cm dan tipe huruf Times New Roman berukuran 12 point, diketik 2 kolom kecuali untuk judul dan abstrak. Setiap halaman naskah diberi nomor halaman secara berurutan. Ilustrasi naskah (gambar atau tabel) dikelompokkan pada lembaran terpisah di bagian akhir naskah dan ditunjukkan dengan jelas posisi ilustrasi dalam badan utama naskah. Setiap naskah harus disertai alamat korespondensi lengkap. Para peneliti, akademisi, maupun mahasiswa dapat mengirimkan naskah ke:

e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan
Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung
Lampung 35145
E-mail: jrtbp@fp.unila.ac.id

Catatan: Editor tidak berkewajiban mengembalikan naskah yang tidak dimuat.

Penyiapan Naskah

- Judul naskah hendaknya tidak lebih dari 15 kata dan harus mencerminkan isi naskah. Nama penulis dicantumkan di bawah judul. Jabatan, nama, dan alamat instansi penulis ditulis sebagai catatan kaki di bawah halaman pertama.



- Abstrak merupakan ringkasan penelitian dan tidak lebih dari 250 kata, disajikan dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Kata kunci maksimum 5 kata dan diletakkan pada bagian abstrak.
- Pendahuluan secara ringkas menguraikan masalah-masalah, tujuan dan pentingnya penelitian. Jangan menggunakan subbab.
- Bahan dan Metode harus secara jelas dan ringkas menguraikan penelitian dengan rincian secukupnya sehingga memungkinkan peneliti lain untuk mengulangi percobaan yang terkait.
- Hasil disajikan secara jelas tanpa detail yang tidak perlu. Hasil tidak boleh disajikan sekaligus dalam tabel dan gambar.
- Tabel disajikan dalam Bahasa Indonesia dan Inggris, dengan judul di bagian atas tabel dan keterangan. Data dalam tabel diketik menggunakan program MS-Excel.
- Gambar, skema, diagram alir, dan potret diberi nomor urut dengan angka Arab. Judul dan keterangan gambar diletakkan di bawah gambar dan disajikan dalam Bahasa Indonesia dan Inggris.
- Kesimpulan disajikan secara ringkas dengan mempertimbangkan judul naskah, maksud, tujuan, serta hasil penelitian.
- Daftar Pustaka disusun berdasarkan abjad tanpa nomor urut dengan urutan sebagai berikut: nama pengarang (dengan cara penulisan yang baku). Acuan pustaka yang digunakan maksimal berasal dari acuan yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir. Daftar lengkap acuan pustaka disusun menurut abjad, diketik satu spasi, dengan tata cara penulisan seperti contoh-contoh berikut:

Jurnal

Heinen, J.M., D'Abramo, L.R., Robinette, H.R., dan Murphy, M.J. 1989. Polyculture of two sizes of freshwater prawns (*Macrobrachium rosenbergii*) with fingerling channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *J. World Aquaculture Soc.* 20(3): 72–75.

Buku

- Dunhan, R.A. 2004. Aquaculture and Fisheries Biotechnology: Genetic Approaches. Massachusetts: R.A. Dunhan Press. 34 p.
- Bose, A.N., Ghosh, S.N., Yang, C.T., and Mitra, A. 1991. Coastal Aquaculture Engineering. Oxford & IBH Pub. Co. Pvt. Ltd., New Delhi. 365 p.

Artikel dalam buku

Collins, A. 1977. Process in Acquiring Knowledge. Di dalam: Anderson, R.C., Spiro, R.J., and Montaque, W.E. (eds.). Schooling and the Acquisition of Knowledge. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey. p. 339–363.



Artikel dalam Prosiding

Yovi EY, Takimoto Y, Matsubara C. 2007. Promoting Alternative Physical Load Measurement Method. Di dalam: Proceedings of Agriculture Ergonomics Development Conference; Kuala Lumpur, 26–29 November 2007. p. 309–314 .

Tesis/Disertasi

Simpson, B.K. 1984. Isolation, Characterization and Some Application of Trypsin from Greenland Cod (*Gadus morhua*). PhD Thesis. Memorial University of New Foundland, St. John's, New Foundland, Canada. 179 p.

Paten

Muchtadi TR, Penemu; Institut Pertanian Bogor. 9 Mar 1993. Suatu Proses untuk Mencegah Penurunan Beta Karoten pada Minyak Sawit. ID 0 002 569.

- **Ucapan terima kasih** (jika diperlukan). Ditujukekan kepada instansi dan atau orang yang berjasa besar terhadap penelitian yang dilakukan dan tulis dalam 1 alinea serta maksimum 50 kata.



e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan
p-ISSN: 2302-3600
e-ISSN: 2597-5315





DAFTAR ISI VOLUME 8 NOMOR 1 OKTOBER 2019

THE EFFECTS OF AMETHYST <i>Datura metel</i> (LINN, 1753) LEAVES EXTRACT AS AN ANESTHETIC AGENT ON HAEMATOLOGICAL CONDITION OF TILAPIA <i>Oreochromis niloticus</i> (LINN,1758) FRY <i>Revita Syefti Palmi, Indra Gumay Yudha, dan Wardiyanto</i>	897 – 908
TREATMENT OF VIBRIOSIS DISEASE (<i>Vibrio harveyi</i>) IN VANAME SHRIMP (<i>Litopenaeus vannamei</i> , Boone 1931) USING <i>Avicennia alba</i> LEAVES EXTRACT <i>Dian Rusadi, Wardiyanto, dan Rara Diantari</i>	909 – 916
FEED ENRICHMENT WITH FISH OIL AND CORN OIL TO INCREASE EEL GROWTH RATE <i>Anguilla bicolor</i> (McCelland, 1844) <i>Dewi Retno Sari, Tarsim, dan Siti Hudaidah</i>	917 – 926
PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN RAMBUTAN (<i>Nephelium lappaceum</i> L.) PADA TRANSPORTASI LOBSTER AIR TAWAR (<i>Procambarus clarkii</i>) DENGAN SISTEM KERING <i>Mas Bayu Syamsunarno, Abdul Syukur, dan Aris Munandar</i>	927 – 938
STUDY OF USE FERMENTED BANANA <i>Musa paradisiaca</i> (Linnaeus, 1761) HUMPS AS ORGANIC FERTILIZER TO IMPROVE NATURAL FEED AVAILABILITY IN NURSERY OF HOVEN'S CARP <i>Leptobarbus hoevenii</i> (Bleeker, 1851) FRY <i>Wahid Abdul Rosyid, Indra Gumay Yudha, dan Herman Yulianto</i>	939 – 950
EFFECT OF DIETARY FERMENTED LAMTORO (<i>Leucaena leucocephala</i>) LEAVES FLOUR IN FEED ON DIGESTIBILITY AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF CATFISH (<i>Clarias</i> sp.) <i>Achmad Noerkhaerin Putra, Anngy Chahya Pradana, Deny Novriansyah, dan Mustahal</i>	951 – 964
THE STIMULATION OF GONAD MATURITY OF ASIAN REDTAIL CATFISH <i>Hemibagrus nemurus</i> (Valenciennes, 1840) THROUGH INDUCTION OF OOCYTE DEVELOPER (Oodev) HORMONE <i>Devika Kharisma Putri, Tarsim, Deny Sapto Chondro Utomo, dan Indra Gumay Yudha</i>	965 – 974



e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan
p-ISSN: 2302-3600
e-ISSN: 2597-5315



THE EFFECTS OF AMETHYST *Datura metel* (LINN, 1753) LEAVES EXTRACT AS AN ANESTHETIC AGENT ON HAEMATOLOGICAL CONDITION OF TILAPIA *Oreochromis niloticus* (LINN, 1758) FRY

Revita Syefti Palmi*¹, Indra Gumay Yudha, dan Wardiyanto*²

ABSTRACT

Anesthetic method is an important component to support the activities of transporting live fish from one place to another for a long period of time. Cost efficiency and effectiveness of anesthetic ingredients that not cause residues in fish are factors to be considered as an anesthetic. Aim of this research is to study the effect of sublethal concentration of amethyst leaf extract on the hematological conditions of tilapia fry after transporting on wet transportation systems. The research procedure was through the amethyst leaf extract toxicity test series (LC50-96 hours) to determine its sublethal concentration by 20% (0,297 ml/l), 30% (0,445 ml/l) and 40% (0,594 ml/l) of the LC50 value. The measured parameters are clinical symptoms, period of fainting and conscious recovery, hematological analysis, survival rate, and water quality. The results showed the concentration of amethyst leaf extract had an effect ($P < 0,05$) on the period of fainting and the hematological component after transportation simulation. Results of water quality measurement showed the parameters of pH at 6 and ammonia 0,04 mg/l are not at the optimum value when fish transportation occur. The recommended concentration of amethyst leaf extract for use as an anesthetic agent is 0,445 ml/l.

Keywords: *anesthesia, transportation, sublethal, hematological analysis, extraction*

Pendahuluan

Transportasi ikan hidup merupakan salah satu mata rantai dalam usaha perikanan, sehingga dibutuhkan teknik yang mendukung pendistribusian ikan ke berbagai lokasi budidaya. Kendala dalam distribusi ikan, antara lain benih ikan mengalami stres selama transportasi yang berakibat pada kematian. Upaya

yang dapat dilakukan untuk menanggulangi kondisi stres pada ikan selama transportasi salah satunya adalah dengan anestesi.

Anestesi bekerja dengan merelaksasi otot dan menghentikan refleks otonom dengan masih mempertahankan fungsi respirasi dan kardiovaskular (Saputra, 2013). Proses pemingsanan menggunakan bahan anestesi bereaksi dengan

¹ E-mail: revitaspalmi@gmail.com

² Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. S. Brodjonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung, 35145

berpindahannya bahan anestesi dari lingkungan ke organ pernapasan melalui proses difusi yang menyebabkan terjadinya penyerapan bahan anestesi ke dalam darah dan bersirkulasi di dalam darah sehingga menyebar keseluruh tubuh (Anderson dan Siwick, 2011).

Beberapa tanaman yang berfungsi sebagai bahan anestesi pada ikan, seperti akar tuba yang mengandung senyawa rotenone (Gamalael, 2006), daun bandotan yang mengandung minyak atsiri dan saponin (Pratama, 2016), biji karet yang mengandung *sianogenik glukosida* atau linamarin yang tergolong dalam alkaloid (Sukmiwati dan Sari, 2007), tanaman kecubung yang mengandung senyawa alkaloida tropan berupa antipin, hyosiamin dan skopolamin yang sangat beracun (Katno, 2006).

Tanaman kecubung mengandung senyawa aktif alkaloida yang dapat digunakan untuk menganestesi ikan dan senyawa ini terkandung di seluruh organ dari daun, akar, biji, bunga, dan buah dengan konsentrasi yang bervariasi. Daun kecubung muda lebih banyak mengandung racun dibandingkan dengan daun tua, sehingga penggunaannya berpengaruh nyata terhadap kadar glukosa darah ikan mas (*Cyprinus carpio*). Isolasi senyawa alkaloid pada tanaman kecubung menghasilkan komponen kristal metil yang mempunyai efek relaksasi pada otot lurik (Harahap, 2014). Menurut Adha (2013), penggunaan biji kecubung untuk anestesi induk ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) lebih baik dibandingkan dengan menggunakan ekstrak daun kecubung terhadap waktu pingsan dan pulih sadar.

Ekstrak kasar daun kecubung berpengaruh nyata terhadap hematologi ikan nila yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* (Yusriyah, 2017).

Analisis tentang kondisi hematologi benih ikan yang dianestesi menggunakan ekstrak daun kecubung diperlukan untuk mengetahui kondisi kesehatan ikan, dan menentukan konsentrasi optimal yang diharapkan dapat menjadi bahan anestesi alami alternatif yang efektif, ekonomis serta efisien untuk transportasi ikan.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2018 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih ikan nila ukuran 8 – 10 cm, daun kecubung, etanol 96%, larutan *hayem*, larutan *turk*, larutan EDTA, HCl 0,1 N, akuarium ukuran 40x30x30 cm³, *styrofoam*, plastik *polyetilen*, jarum suntik, tabung *eppendorf*, *hemacytometer*, tabung mikrohematokrit, *glukose meter*, pipet sahli dan tabung Hb, mikroskop, *sentrifuge*, termometer, pH-meter, dan DO-meter.

Daun kecubung diekstrak menggunakan metode maserasi. Daun kecubung basah sebanyak 4.200 g dikeringanginkan, kemudian daun kecubung yang telah kering dirajang halus dan direndam larutan etanol 96% selama 72 jam. Hasil dari perendaman kemudian disaring dan dipisahkan menggunakan vakum *rotary evaporator*. Ekstrak yang

dihasilkan berupa larutan kental & siap diuji tingkat efektivitasnya.

Uji pendahuluan untuk mengetahui nilai konsentrasi ambang atas dan ambang bawah. Pada uji pendahuluan menggunakan 5 konsentrasi dan 3 ulangan. Konsentrasi yang digunakan untuk masing-masing perlakuan menggunakan rumus logaritmik yaitu 100, 10, 1, 0,1, dan 0,01 ppm, kemudian dilakukan uji konsentrasi letal (LC_{50-96} jam) yang menyebabkan kematian ikan uji sebanyak 50% selama 96 jam. Pada uji ini menggunakan 5 konsentrasi yang didapatkan dari perhitungan nilai hasil uji pendahuluan, hasil pengujian selama uji toksisitas berupa data mortalitas ikan, selanjutnya untuk simulasi transportasi menggunakan konsentrasi subletal dengan estimasi di bawah 50% dari uji LC_{50-96} jam yang dihitung melalui analisis probit.

Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan dengan konsentrasi subletal 20%, 30%, dan 40% dari nilai LC_{50} , selanjutnya dilakukan simulasi transportasi. Prosedur simulasi transportasi adalah dengan memuaskan benih ikan nila selama 24 jam kemudian diberikan ekstrak daun kecubung sesuai dengan konsentrasi pada perlakuan masing-masing, selanjutnya dilakukan pengemasan dan ditransportasikan selama 4 jam. Waktu yang dibutuhkan untuk pengadaptasian setelah transportasi yaitu selama 24 jam di wadah pemeliharaan yang dilengkapi dengan aerasi yang cukup.

Parameter penelitian yaitu gejala klinis, kecepatan waktu pingsan dan pulih sadar, kelangsungan hidup, kualitas air dan analisis hematologi yang meliputi,

perhitungan persentase hematokrit, jumlah sel darah merah dan sel darah putih, diferensiasi leukosit, kadar hemoglobin, dan glukosa darah. Analisis probit dan parameter penelitian menggunakan program SPSS ver.22. Parameter penelitian diuji dengan analisis ragam anova pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan apakah perlakuan berpengaruh nyata pada objek uji, kemudian diuji lanjut dengan menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata perlakuan setelah uji analisis ragam. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabulasi data, serta pendataan dalam bentuk tabel dan grafik menggunakan *Microsoft Excel* 2016.

Hasil dan Pembahasan

Toksisitas Ekstrak Daun Kecubung

Ekstrak daun kecubung yang termasuk dalam kategori toksik berdasarkan hasil pengujian (Tabel 1) terhadap benih ikan nila terdapat dalam ekstrak dengan konsentrasi 1,6 ml/l yang menyebabkan kematian hingga 53,34%, dan konsentrasi 10 ml/l menyebabkan kematian hingga 100% dalam waktu 96 jam. Hasil perhitungan *median letal concentration* (LC_{50}) selama 96 jam melalui analisis probit didapatkan konsentrasi yang menyebabkan kematian benih ikan nila hingga 50% adalah 1,484 ml/l. Sehingga untuk pengujian gejala klinis saat transportasi berupa konsentrasi di bawah subletal yaitu 0,297 ml/l, 0,445 ml/l, dan 0,594 ml/l. Berdasarkan Rhamadhan (2015), bahwa ekstrak daun kecubung memiliki tingkat

toksik >2.000 ppm atau >2 ml/l. Menurut Pratisari (2010), semakin tinggi dosis yang diberikan maka akan semakin banyak senyawa alkaloid antropin, saponin, dan tanin

yang masuk kedalam tubuh ikan, kandungan yg berlebih tersebut akan bersifat toksik karena meningkatkan asam laktat dalam darah.

Tabel 1. Mortalitas benih ikan nila yang dipaparkan ekstrak daun kecubung selama 96 jam

Konsentrasi (ml/l)	Jumlah mortalitas (ekor) tiap waktu pengamatan (jam)				Total (ekor)	Mortalitas (%)
	24	48	72	96		
0,2	-	1	-	-	1	6,67
0,6	-	1	2	1	4	26,67
1,6	1	3	2	2	8	53,34
4	3	2	4	3	12	80,00
10	5	3	3	4	15	100,00

Gejala Klinis, Kecepatan waktu pingsan, dan pulih sadar

Gejala klinis, kecepatan waktu pingsan, dan pulih sadar ikan yang dipaparkan ekstrak daun kecubung ditampilkan pada Tabel 2. Konsentrasi yang memberikan waktu pingsan tercepat hingga terlama dalam proses anestesi berturut-turut yaitu 0,594 ml/l (P3) selama 17'41'', 0,445 ml/l (P2) selama 34'06'', dan 0,297 ml/l (P1) selama 56'02''. Gejala klinis yang terlihat pada waktu 0 – 15 menit pemberian konsentrasi subletal terendah yaitu ikan masih berada dalam kondisi normal berupa reaktif terhadap stimuli eksternal dan laju bukaan operkulum stabil, kemudian memasuki waktu 30 – 45 menit ikan mulai memasuki tahapan pingsan ringan (*light sedation*) dengan gejala berupa kehilangan reaktivitas stimuli, bukaan operkulum

menurun namun keseimbangan masih terjaga, hingga tepat antara waktu 45 – 50 menit ikan telah memasuki tahap pingsan berat (*deep sedation*) berupa kehilangan keseimbangan dan reaktivitas stimuli secara total.

Berdasarkan hasil uji statistik pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung berpengaruh nyata terhadap kecepatan waktu pingsan benih ikan nila. Gejala yang terjadi sesuai dengan pernyataan Mustchler (2010), bahwa senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak daun kecubung yaitu alkaloid antropin akan langsung mempengaruhi sistem saraf pusat dengan menghambatnya, sehingga menurunkan frekuensi jantung yang ditandai melalui bukaan operkulum dan reaktivitas terhadap stimuli yang berkurang.

Tabel 2. Gejala klinis dan waktu pingsan benih ikan nila yang dianestesi dengan ekstrak daun kecubung pada konsentrasi subletal

Perlakuan	Waktu ke- (menit)				Waktu Pingsan Berat*
	0 – 15	15 – 30	30 – 45	45 – 60	
P1	-	-	I	II	56'02'' ^a
P2	-	I	II		34'06'' ^b
P3	I	II			17'41'' ^c

Keterangan: (-) = Normal
(I) = Pingsan ringan
(II) = Pingsan berat

* Huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Konsentrasi yang memberikan kecepatan waktu pulih sadar benih ikan nila tercepat hingga terlama yaitu pada konsentrasi 0,297 ml/l (P1) selama 8'37'', 0,445 ml/l (P2) selama 14'54'', dan 0,594 ml/l (P3) selama 21'09''. Gejala klinis dalam kecepatan waktu pulih sadar tercepat selama proses pemulihan memasuki tahapan pulih total dalam waktu 8 menit dengan gejala klinis berupa responsif terhadap stimuli visual dan dapat berenang untuk menghindari, dan pada waktu pulih sadar terlama melalui tahapan mulai pulih dengan gejala berupa keseimbangan serta pergerakan operkulum yang mulai normal dan kemudian memasuki tahapan gejala klinis pulih total dalam waktu 21 menit (Tabel 3).

Berdasarkan hasil uji statistik pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung berpengaruh nyata terhadap kecepatan waktu pulih sadar benih ikan nila. Menurut Setiawan (2012) bahwa semakin tinggi senyawa anestesi yang diberikan pada ikan, maka pengaruh senyawa tersebut akan semakin meningkat. Sehingga benih ikan nila ketika masuk tahap pemulihan setelah transportasi membutuhkan waktu yang relatif lama untuk menetralkan bahan anestesi dan mengaktifkan kembali fungsi jaringan tubuhnya. Saat benih ikan nila dipindahkan ke dalam air media baru dan diberi aerasi, maka insang akan mendifusikan ekstrak daun kecubung yang ada dalam darah.

Tabel 3. Gejala klinis dan waktu pulih sadar benih ikan nila yang dianestesi dengan ekstrak daun kecubung pada konsentrasi subletal

Perlakuan	Waktu ke- (menit)			Waktu Pulih Total*
	0 – 10	10 – 20	20 – 25	
P1	II			8'37'' ^a
P2	I	II		14'54'' ^a
P3	-	I	II	21'09'' ^b

Keterangan: (-) = Normal
(I) = Pingsan ringan
(II) = Pingsan berat

* Huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Tingkat Kelangsungan hidup (survival rate)

Persentase kelangsungan hidup benih ikan nila yang dipaparkan ekstrak daun kecubung setelah simulasi transportasi yang tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu 90,00% (P2), 86,67% (P3), 76,67% (P1), dan 73,33% (K). Persentase kelangsungan hidup benih ikan nila setelah pemeliharaan yang tertinggi hingga terendah yaitu 83,33% (P2), 73,33% (P3), dan 60,00% (P1 dan K) (Tabel 4). Berdasarkan hasil uji statistik pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila setelah transportasi dan setelah pemeliharaan.

Konsentrasi ekstrak daun kecubung 0,445 ml/l dan 0,594 ml/l dapat mempertahankan kelangsungan hidup benih ikan nila dengan menurunkan laju respirasi dan metabolisme ikan hingga mengurangi tingkat kematian ikan selama transportasi. Menurut Hamid (1980) transportasi ikan tergolong berhasil apabila jumlah ikan hidup lebih dari 90%. Pemuaan ikan sebelum transportasi dapat menurunkan kerja dari otot polos sehingga mempengaruhi sistem pencernaan (Fujaya, 2004) dan menurut Arindra (2007) bahwa suhu pengepakan 15 – 24 °C dimaksudkan untuk menjaga kondisi ikan tetap tenang selama melewati fase panik dan mempertahankan bahan aktif yang terkandung dalam bahan anestesi lebih lama dalam tubuh ikan. Waktu pembiusan yang lama akan mengakibatkan bahan anestesi terakumulasi pada otak dan

mengganggu transmisi impuls dari otak ke insang. Keadaan tersebut dapat mengganggu atau bahkan menghentikan sirkulasi darah dari insang ikan nila ke otak sehingga menyebabkan kematian (Setiawan, 2012).

Tabel 4. Kelangsungan hidup benih ikan nila

Perlakuan	Tingkat Kelangsungan Hidup (%)	
	Setelah transportasi	Setelah pemeliharaan
K	73,33 ± 0,12 ^a	60,00 ± 0,10 ^a
P1	76,67 ± 0,06 ^a	60,00 ± 0,00 ^a
P2	90,00 ± 0,10 ^a	83,33 ± 0,12 ^a
P3	86,67 ± 0,06 ^a	73,33 ± 0,12 ^a

* Huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata (P<0,05)

Hematologi Benih Ikan Nila

Jumlah sel darah merah benih ikan nila setelah transportasi dari tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu $2,43 \times 10^6$ sel/mm³ (K), $1,28 \times 10^6$ sel/mm³ (P1), $0,61 \times 10^6$ sel/mm³ (P2), dan $0,36 \times 10^6$ sel/mm³ (P3). Jumlah sel darah merah setelah pemeliharaan berturut-turut yaitu $1,55 \times 10^6$ sel/mm³ (P3), $1,41 \times 10^6$ sel/mm³ (P2), dan $0,77 \times 10^6$ sel/mm³ (K dan P1) (Tabel 5). Berdasarkan hasil uji statistik pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung berpengaruh nyata terhadap jumlah sel darah merah benih ikan nila pada perlakuan kontrol dan ikan sebelum pengujian. Lebih tingginya jumlah sel darah merah ikan pada perlakuan kontrol yang tidak diberikan ekstrak daun kecubung menunjukkan bahwa ikan berada dalam kondisi stres selama proses transportasi berlangsung. Menurut Wedemeyer dan Yasutake

(1996) jumlah sel darah merah yang tinggi menandakan bahwa ikan dalam keadaan stres. Jumlah tersebut masih tergolong dalam kisaran normal berdasarkan Hartika *et al.* (2014), bahwa jumlah sel darah merah normal pada ikan nila berkisar $0,02 - 3,00 \times 10^6$ sel/mm³. Jumlah sel darah merah yang rendah pada konsentrasi yang diberikan ekstrak daun kecubung menunjukkan bahwa ikan mengalami anemia. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Robert (1978) bahwa jumlah sel darah merah yang rendah menunjukkan terjadinya anemia sehingga dapat diindikasikan bahwa tubuh ikan mengadaptasikan diri dengan lingkungan yang terkandung senyawa aktif dengan menstimulasi produksi sel darah putih dan mengurangi jumlah sel darah merah sebagai bentuk pertahanan tubuh.

Jumlah sel darah putih benih ikan nila setelah transportasi dari tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu $3,60 \times 10^4$ sel/mm³ (P3), $3,22 \times 10^4$ sel/mm³ (P2), $3,05 \times 10^4$ sel/mm³ (P1), dan $2,72 \times 10^4$ sel/mm³ (K). Jumlah sel darah putih setelah pemeliharaan berturut-turut yaitu $3,27 \times 10^4$ sel/mm³ (P3), $3,15 \times 10^4$ sel/mm³ (P2), $3,08 \times 10^4$ sel/mm³ (P1), dan $3,03 \times 10^4$ sel/mm³ (K) (Tabel 5). Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah sel darah putih benih ikan nila setelah transportasi dan setelah pemeliharaan. Menurut Hartika *et al.* (2014), kisaran jumlah sel darah putih normal pada ikan yaitu $3,2 - 14,6 \times 10^4$ sel/mm³. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah sel darah putih adalah kondisi dan kesehatan tubuh ikan hingga kondisi kualitas air.

Sel darah putih merupakan sel darah yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh yang membantu membersihkan tubuh dari benda asing yang masuk melalui sistem imun untuk melakukan adaptasi atau mensintesa antibodi (Moyle dan Cech, 2004).

Kadar hematokrit benih ikan nila setelah transportasi dari tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu 28,06% (K), 26,32% (P1), 19,39% (P2), dan 18,36% (P3). Kadar hematokrit setelah pemeliharaan berturut-turut yaitu 36,74% (P3), 32,21% (P2), 29,80% (P1), dan 28,57% (K) (Tabel 5). Seluruh persentase rata-rata tersebut masih berada pada kisaran normal. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung berpengaruh nyata terhadap kadar hematokrit benih ikan nila pada perlakuan kontrol, P1 dan ikan sebelum pengujian. Menurut Hardi (2011), kisaran persentase hematokrit normal pada ikan nila adalah 27,3 – 37,8%. Terjadinya penurunan persentase hematokrit disebabkan oleh beberapa faktor seperti terjadi infeksi atau akibat perubahan lingkungan secara cepat, sehingga dapat menurunkan nafsu makan ikan dan jumlah sel darah merah berkurang (Jawad *et al.*, 2004).

Kadar hemoglobin benih ikan nila setelah transportasi dari tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu 12,08 G/% (K), 10,97 G/% (P1), 9,05 G/% (P2), dan 8,83 G/% (P3). Kadar hemoglobin setelah pemeliharaan berturut-turut yaitu 7,20 G/% (P3), 7,13 G/% (P2), 6,67 G/% (P1), dan 6,12 G/% (K) (Tabel 5). Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa

pemberian konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung berpengaruh nyata terhadap kadar hemoglobin benih ikan nila pada perlakuan kontrol, P1 dan ikan sebelum pengujian. Menurut Salasia *et al.* (2001) kadar hemoglobin normal pada ikan nila yaitu 5,05 – 8,33 G/%. Rendahnya kadar hemoglobin berdampak pada jumlah oksigen yang rendah dalam darah. Banyak faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin di antaranya dapat mengindikasikan bahwa ikan terkena infeksi, akibat buruknya kualitas air dan ikan mengalami perubahan lingkungan secara mendadak (Dellman dan Brown, 1992).

Kadar glukosa darah benih ikan nila setelah transportasi dari tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu 184 mg/dl (K), 108 mg/dl (P1), 98 mg/dl (P2), dan 61 mg/dl (P3). Kadar glukosa setelah pemeliharaan berturut-turut yaitu 71 mg/dl (K), 68 mg/dl (P1), 67 mg/dl (P2), dan 63 mg/dl (P3) (Tabel 5). Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung berpengaruh nyata terhadap kadar glukosa darah benih ikan nila saat setelah transportasi, dan pada perlakuan kontrol dan ikan sebelum pengujian setelah pemeliharaan. Menurut Royan (2014) kadar glukosa darah normal pada ikan nila yaitu 62,00 – 72,22 mg/dl. Stres pada ikan diakibatkan perubahan lingkungan akibat beberapa hal atau perlakuan misalnya akibat proses transportasi, maka kadar glukosa darah akan meningkat, kemudian kelenjar *thyroid* distimulasi dengan bertambahnya pengeluaran *thyroxin* dalam darah sehingga terjadi

lymphocitemia dan *neurophilia* (Evans *et al.*, 2004).

Persentase monosit benih ikan nila setelah transportasi dari tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu 5,65% (P3), 5,52% (P1), 5,37% (P2), dan 5,35% (K). Persentase monosit setelah pemeliharaan berturut-turut yaitu 5,64% (P2), 5,53% (K), 5,52% (P3), dan 5,49% (P1) (Tabel 5). Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung tidak berpengaruh nyata terhadap persentase monosit benih ikan nila setelah transportasi dan setelah pemeliharaan. Menurut Hardi (2011), nilai normal persentase monosit pada ikan nila normal adalah 3,9 – 5,9 % dari total jumlah sel darah putih.

Persentase neutrofil benih ikan nila setelah transportasi dari tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu 19,76% (P3), 18,66% (P2), 16,90% (P1), dan 15,72% (K). Persentase neutrofil setelah pemeliharaan berturut-turut yaitu 16,67% (P3), 16,24% (P2), 14,71% (P1), dan 13,75% (K) (Tabel 5). Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung berpengaruh nyata terhadap persentase neutrofil benih ikan nila pada perlakuan kontrol, P1 dan ikan sebelum pengujian. Menurut Hardi (2011), bahwa kisaran persentase neutrofil normal pada ikan nila yaitu 10 – 18,1% dari jumlah total sel darah putih.

Persentase limfosit benih ikan nila setelah transportasi dari tertinggi hingga terendah berturut-turut yaitu 73,20% (K), 72,32% (P1), 69,18% (P2), dan 60,70% (P3). Persentase

limfosit setelah pemeliharaan berturut-turut yaitu 76,46% (K), 73,11% (P1), 72,08% (P2), dan 69,60% (P3) (Tabel 5). Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung berpengaruh nyata terhadap persentase limfosit benih ikan nila pada perlakuan kontrol dan ikan sebelum pengujian. Menurut Hardi (2011), kisaran persentase limfosit normal pada ikan nila adalah 68 – 86%. Berdasarkan nilai hasil persentase antara

komponen diferensiasi leukosit menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara neutrofil dan limfosit. Hal ini sesuai dengan Jawad *et al.* (2004), bahwa jumlah limfosit yang tinggi dalam sirkulasi darah akan diimbangi dengan jumlah neutrofil yang rendah dan sebaliknya. Terjadinya penurunan jumlah leukosit dalam darah disebabkan karena sebagian besar limfosit dari sirkulasi darah berkonsentrasi dalam jaringan dimana terjadi peradangan.

Tabel 5. Jumlah sel darah merah (eritrosit), jumlah sel darah putih (leukosit), persentase hematokrit, kadar hemoglobin, kadar glukosa darah dan persentase diferensiasi leukosit benih ikan nila setelah simulasi transportasi

Parameter	Sebelum pengujian	Perlakuan							
		K	K'	P1	P1'	P2	P2'	P3	P3'
Eritrosit ($\times 10^6$ sel/mm ³)	1,86 $\pm$ 0,03 ^a	2,43 $\pm$ 0,07 ^b	0,77 $\pm$ 0,05 ^b	1,28 $\pm$ 0,03 ^c	0,77 $\pm$ 0,01 ^b	0,61 $\pm$ 0,01 ^d	1,41 $\pm$ 0,01 ^c	0,36 $\pm$ 0,01 ^e	1,55 $\pm$ 0,08 ^d
Leukosit ($\times 10^4$ sel/mm ³)	2,78 $\pm$ 0,08 ^a	2,72 $\pm$ 0,29 ^a	2,50 $\pm$ 0,05 ^a	3,05 $\pm$ 0,05 ^{ab}	2,53 $\pm$ 0,38 ^a	3,22 $\pm$ 0,23 ^{ab}	2,68 $\pm$ 0,03 ^{ab}	3,60 $\pm$ 0,26 ^b	2,80 $\pm$ 0,05 ^{ab}
Hematokrit (%)	21,81 $\pm$ 0,34 ^a	28,00 $\pm$ 0,75 ^a	28,57 $\pm$ 0,78 ^a	26,22 $\pm$ 0,95 ^a	29,85 $\pm$ 0,83 ^{ab}	19,35 $\pm$ 0,56 ^b	32,25 $\pm$ 0,69 ^b	18,34 $\pm$ 0,95 ^b	36,76 $\pm$ 1,07 ^c
Hemoglobin (g%)	5,12 $\pm$ 0,08 ^a	12,08 $\pm$ 1,01 ^b	6,12 $\pm$ 0,33 ^{ab}	10,97 $\pm$ 1,79 ^{bc}	6,67 $\pm$ 0,86 ^{ab}	9,05 $\pm$ 0,94 ^c	7,13 $\pm$ 0,91 ^b	8,83 $\pm$ 1,00 ^c	7,20 $\pm$ 0,95 ^b
Glukosa (mg/dL)	95 $\pm$ 0,58 ^a	184 $\pm$ 0,58 ^b	98 $\pm$ 1,00 ^b	108 $\pm$ 1,00 ^c	85 $\pm$ 0,58 ^a	98 $\pm$ 0,00 ^d	83 $\pm$ 0,58 ^a	61 $\pm$ 0,58 ^e	81 $\pm$ 1,53 ^a
Monosit (%)	5,32 $\pm$ 0,11 ^a	5,35 $\pm$ 0,18 ^a	5,53 $\pm$ 0,11 ^a	5,52 $\pm$ 0,43 ^a	5,49 $\pm$ 0,12 ^a	5,37 $\pm$ 0,28 ^a	5,64 $\pm$ 0,08 ^a	5,65 $\pm$ 0,24 ^a	5,52 $\pm$ 0,08 ^a
Neutrofil (%)	7,30 $\pm$ 0,17 ^a	7,06 $\pm$ 0,12 ^b	6,75 $\pm$ 0,22 ^a	7,57 $\pm$ 0,10 ^b	7,05 $\pm$ 0,08 ^{ab}	8,26 $\pm$ 0,13 ^c	7,58 $\pm$ 0,12 ^c	9,42 $\pm$ 0,38 ^c	8,01 $\pm$ 0,15 ^c
Limfosit (%)	75,55 $\pm$ 0,45 ^a	73,20 $\pm$ 0,34 ^{ab}	76,46 $\pm$ 0,83 ^a	72,32 $\pm$ 1,11 ^b	73,11 $\pm$ 0,87 ^b	69,18 $\pm$ 0,37 ^c	72,08 $\pm$ 0,74 ^b	60,70 $\pm$ 1,66 ^d	69,60 $\pm$ 0,42 ^c

Keterangan: Perlakuan tanpa tanda aksen adalah saat setelah transportasi dan perlakuan dengan tanda aksen adalah saat setelah pemeliharaan.

Analisis Kualitas Air

Pengukuran suhu setelah transportasi yaitu 22 °C (Tabel 6), karena pada suhu tersebut dapat menjaga stabilitas kondisi media air selama transportasi agar ikan tetap berada dalam kondisi teranastesi lebih lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Khairuman *et al.* (2013), bahwa suhu yang optimal untuk menjaga kondisi ikan selama transportasi adalah antara 20 – 30°C.

Nilai pH sebelum diberi ekstrak kecubung sebesar 7 dan sesudah diberi perlakuan turun sebesar 6 (Tabel 6). Menurut Pescod (1973), bahwa nilai pH air media pengepakan berkisar antara 6,31-7,20, kisaran ini

masih mendukung kehidupan ikan yang diangkut, dan ideal pada 6,5 – 8,5. Hal ini sesuai dengan Harahap (2014), bahwa penurunan kondisi pH setelah diberi ekstrak daun kecubung dikarenakan air yang bercampur dengan karbondioksida yang menghasilkan asam karbonat sehingga nilai pH menjadi turun.

Pengukuran oksigen terlarut (DO) sebelum transportasi yaitu sebesar 5 mg/l, setelah pemeliharaan sebesar 7 mg/l, saat transportasi mengalami penurunan sebesar 6 mg/l (Tabel 6). Menurut BSN (2009) kadar oksigen terlarut yang baik untuk ikan yaitu >3 mg/l. Pemeliharaan ikan dilakukan di kolam ukuran

200x100x100 cm³ dengan kepadatan cukup tinggi yaitu 350 ekor serta fasilitas aerasi yang hanya mengandalkan pompa dan saat transportasi pengemasan dilakukan secara tertutup tanpa input dari udara luar.

Kadar amonia pada awal sebelum pengujian dan setelah pemeliharaan berada pada kisaran yang aman bagi ikan. Saat transportasi kadar amonia berada pada nilai tertinggi yaitu sebesar 0,04 mg/l (Tabel 6). Menurut BSN (2009) kisaran amonia aman bagi ikan yaitu

≤ 0,02 mg/l. Pada perlakuan kontrol ikan tidak diberikan bahan anestesi sehingga selama transportasi berlangsung ikan mengalami stres dan mengekskresikan feses berlebih pada media air, dan pada perlakuan konsentrasi subletal ekstrak daun kecubung meskipun ikan telah berada pada kondisi dipuaskan, ikan mengalami proses pengadaptasian dengan mengekskresikan sisa metabolisme ke media air setelah diberikan bahan anestesi.

Tabel 6. Kualitas air media pengujian benih ikan nila selama penelitian

Parameter	Hari Pengamatan			Nilai Optimum
	1	3	7	
Suhu (°C)	28	22	28-29	25 – 32* 20 – 25**
pH	7	6	7	6,5 – 8,5*
DO (mg/l)	5	6	7	≥ 3*
Amonia (mg/l)	0,75	3-5	2	≤ 0,02*

Sumber : * BSN (Badan Standarisasi Nasional), (2009)

** Khairuman *et al.* (2013)

Kesimpulan dan Saran

Ekstrak daun kecubung dapat digunakan sebagai bahan anestesi untuk transportasi ikan.

Daftar Pustaka

- Adha, Y. 2013. Pengaruh konsentrasi ekstrak daun dan biji kecubung (*Datura metel*, L.) terhadap proses pembiusan induk ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*, B). *Jurnal Budidaya Perairan Universitas Bung Hatta*, 3(1): 4 – 6.
- Anderson, D.P. & Siwick, A. 2011. *Basic hematology and serology for fish health programs*. Second Symposium on Decease in Asia Aquaculture “Aquatic Animal

Health and Environment”. Asia Fisheries Society. 96 hlm.

- Arindra, D. 2007. Penggunaan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai Bahan Antimetabolik Alami untuk Menekan Konsumsi Oksigen Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) selama Transportasi. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya. 39 hlm.

- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2009. *Produksi Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang*. SNI 7550:2009. Jakarta. (Diakses dari: www.bsn.go.id, 28 September 2018)

- Dellman, H.D. & Brown, E.M. 1992. *Buku Teks Histologi Veteriner*.

- Universitas Indonesia, Jakarta. 279 hlm.
- Evans, J.J., Klesius, P.J., Gilbert, P.M., Shoemaker, C.A., Al Sarawi, M.A., Landsberg, J., Duremdez, R., Al Marzouk, A., & Al Zenki, S. 2004. Characterization of betahaemolytic group-B *Streptococcus agalactiae* in Cultured Seabream, *Sparus auratus*, and Wild Mullet, *Liza klunzingeri* (day), in Kuwait. *Journal Fish Disease*, 2(5): 505 – 513.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. Rineka Cipta, Jakarta. 124 hlm.
- Gamalael, G.C. 2006. Pengaruh Penggunaan Anestesi Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) dengan Dosis Berbeda dalam Sistem Transportasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya. 68 hlm.
- Hamid, N & Mardjono, M. 1980. *Pengangkutan dan Penampungan Benih Udang (Pedoman Pembenihan Udang Panaeid)*. Direktorat Jendral Perikanan, Departemen Pertanian, Jepara. Hal 93 – 98.
- Harahap, H.F. 2014. Teknik Imotilisasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Menggunakan Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel* L.). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 29 hlm.
- Hardi, E.H. 2011. Kandidat Vaksin Potensial *Streptococcus agalactiae* untuk Pencegahan Penyakit Streptococcosis pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 162 hlm.
- Hartika, R., Mustahal, & Putra, A.N. 2014. Gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan dosis prebiotic yang berbeda dalam pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(4): 240 – 259.
- Jawad, L.A, Al Mukhtar, M.A. & Ahmed, H.K. 2004. The relationship between hematokrit and some biological parameters of The Indian Shad, *Temalosa ilisha*. *Animal Biodiversity and Concersation Journal*, 2(7): 47 – 52.
- Katno, P.S. 2006. Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanaman Obat dan Obat Tradisional. *Press release*. Fakultas Farmasi, UGM, Yogyakarta. Hal 8 – 9.
- Khairuman, D., Sudenda, & Gunadi, B. 2013. *Budidaya Ikan Mas Secara Intensif*. Agromedia Pustaka, Jakarta. 81 hlm.
- Mutschler, E. 2010. *Dinamika Obat Farmakologi dan Toksikologi, Edisi Kelima*. Institut Teknologi Bandung, Bandung. 922 hlm.
- Moyle, P.B. & Cech Jr., J. 2004. *Fishes: An Introduction to Ichthyology*. Parentice Hall, USA. 597 hlm.
- Oxyta, D.A. 2003. Pengaruh Penggunaan Anestesi Diazepam dengan Dosis yang Berbeda dalam Sistem Transportasi terhadap Kelulushidupan Benih Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Skripsi*. Universitas Brawijaya, Malang. 57 Hlm.
- Pescod, M.B. 1973. *Investigation of rational effluent and stream standard for tropical countries*.

- Asian Institute of Technology, Bangkok. 51 hlm.
- Pratama, A.W. 2016. Potensi Sedasi Minyak Atsiri Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) Terhadap Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Skripsi. Universitas Airlangga, Surabaya. 57 hlm.
- Pratisari. 2010. Transportation of Indigo Fish (*Oreochromis niloticus*) System Lifedry by Using A Low-Temperature Direct Anesthetic. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 193 hlm.
- Rhamadhan, I. 2015. Efektivitas penambahan ekstrak daun kecubung (*Datura metel* L) pada pakan untuk pencegahan Streptococcus pada benih ikan nila sultana *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Ikhtologi Indonesia*, 15(3): 245 – 255.
- Roberts, R.J. 1978. *The Bacteriology of Teleostei in Fish Pathology*. Ballier Tindall, London. Hal: 205 – 308.
- Salasia, S.I.O, Sulanjari, D. & Ratnawati, A. 2001. Studi hematologi ikan air tawar. *Jurnal Berkala Ilmiah Biologi*, 2(12): 720 – 723.
- Saputra, M.H. 2013. Struktur histologis insang dan kadar hemoglobin ikan asang (*Osteochilus hasseltii*) di Danau Singkarak dan Maninjau, Sumatra Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 1(1): 138 – 144.
- Sukmiwati, M. & Sari, I.N. 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*, 1(27): 23 – 29.
- Setiawan, D. 2012. Pengaruh Penggunaan Anestesi Midazolam dengan Dosis yang Berbeda dalam Sistem Transportasi terhadap Lama Pingsan dan Waktu Pulih Sadar Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang. 50 Hlm.
- Wedemeyer, G.A. & Yasutake, W.T. 1996. Clinical methods for assesment of the effect of environmental stress on fish health. *Technical papers of the U.S Fish and Wildlife Service, Fish and Wildlife Service*, 8(9): 1 – 17.
- Yusriyah, A.A. 2017. Pengaruh Ekstrak Kasar Daun Kecubung *Datura metel* L. terhadap Hematologi Ikan Nila *Oreochromis niloticus* yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Thesis. Universitas Brawijaya, Malang. 56 hlm.

TREATMENT OF VIBRIOSIS DISEASE (*Vibrio harveyi*) IN VANAME SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) USING *Avicennia alba* LEAVES EXTRACT

Dian Rusadi*¹, Wardiyanto, dan Rara Diantari²

ABSTRACT

Avicennia alba is a mangrove plant that often used by coastal society as a traditional medicine, it is potential to be developed as the sources of pharmaceutical. The aim of the research is to examine the effect of *Avicennia alba* leaves extract various concentrations to *Vibrio harveyi* infection on vaname shrimp. The addition of the extract is thought to be used as an antibacterial so that it can give effect to the attack of *V. harveyi* in vaname shrimp. Vaname shrimps (total of 120 shrimps) with a weight of 10 ± 2 g/ind were injected intramuscularly with *V. harveyi* bacteria in 107 CFU/ml density. After the occurrences of clinical symptoms, the shrimps were immersed into *A. alba* leaves extract with concentration 0 ppm, 150 ppm, 250 ppm, and 350 ppm for 21 days. The results showed that the addition leaves extract can increase shrimp's survival rate as much as 46.67% and increase the shrimp's ability to prevent (RPS) *V. harveyi* infection until of $70 \pm 15\%$. The mean time of death (MTD) was 106 ± 18.33 hours, it caused there are active compounds contained such as saponin, tannin, and steroid be suspected antibacterial so that they can protect shrimp from the effect of *Vibrio* infection damage. Giving a concentration of 250 ppm *Avicennia alba* leaves extract can treat vaname shrimp which was attacked by *V. harveyi* better than other treatments.

Keyword: *Avicennia alba* leaf, *Litopenaeus vannamei*, antibacteri, *Vibrio harveyi*

Pendahuluan

Infeksi bersama umumnya ditemukan pada budidaya udang dan mengakibatkan masalah serius dibanding dengan infeksi tunggal (Phouc *et al.*, 2009; Martorelli *et al.*, 2010; Chen *et al.*, 2012). Infeksi bersama pada udang umumnya disebabkan oleh penyakit virus dan bakteri. Menurut Rangkuti (2017)

udang yang terinfeksi WSSV mampu melemahkan imunitas dan menyebabkan udang mudah terinfeksi patogen oportunistik seperti *Vibrio* yang dapat mengakibatkan kematian lebih tinggi dibanding dengan infeksi tunggal WSSV. Salah satu bakteri yang dominan ditemukan ketika adanya infeksi WSSV adalah *Vibrio harveyi* (Jithendran *et al.*, 2010).

¹ E-mail: rusadidian47@yahoo.com

² Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. S. Brodjonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung, 35145

Vibrio harveyi merupakan bakteri penyebab penyakit vibriosis yang meresahkan pembudidaya udang sebab dapat menyebabkan kematian udang hingga 80% dalam beberapa hari (Isarangkura & Sae-Hee, 2002). Penyakit ini juga dapat menyebabkan kematian massal baik pada pembenihan maupun pembesaran udang vaname didunia karena sifatnya yang virulen (Soonthornchai *et al.*, 2010). Gejala klinis udang yang terinfeksi penyakit vibriosis menunjukkan berwarna hitam kemerahan, dan beberapa organ luar tampak merah, terutama pada insang dan anggota badan (Septiani *et al.*, 2012).

Berbagai usaha dalam pengobatan penyakit vibriosis telah banyak dilakukan, namun hingga saat ini kematian udang masih terjadi. Pengobatan yang umum dilakukan adalah dengan aplikasi antibiotik. Penggunaan antibiotik atau bahan kimia dengan konsentrasi yang kurang tepat dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan perairan, menyebabkan resistensi, dan membahayakan kesehatan konsumen karena residu dari bahan kimia yang digunakan akan terakumulasi secara berkala pada tubuh udang (Defoirdt *et al.*, 2007).

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah penggunaan senyawa bioaktif alami dengan spektrum yang luas tanpa efek samping yang berbahaya. Beberapa spesies mangrove juga digunakan untuk menghambat vibriosis seperti *Avicennia marina* dan *Sonneratia caseolaris* (Maryani *et al.*, 2002; Zulham, 2004). Prabhu *et al.* (2012) menyebutkan daun *Avicennia alba* mengandung senyawa bioaktif yang

dapat digunakan sebagai antioksidan, *anti inflammatory*, dan *anti cholinergic*. Kemampuan ekstrak daun *Avicennia alba* dalam menghambat dan membunuh *V. harveyi* disebabkan memiliki tiga senyawa metabolit sekunder yaitu saponin, flavonoid, dan tanin yang dapat bekerja merusak membran sitoplasma (Fitri *et al.*, 2018). Namun penelitian mengenai konsentrasi ekstrak daun *Avicennia alba* yang tepat dalam menghambat serangan bakteri *V. harveyi* pada udang vaname perlu diteliti lebih lanjut. Pemberian ekstrak diduga dapat dijadikan sebagai antibakteri sehingga dapat memberikan pengaruh terhadap serangan *V. harveyi* pada udang vaname.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh ekstrak daun *Avicennia alba* dengan berbagai konsentrasi terhadap serangan *Vibrio harveyi* pada udang vaname.

Metode

Preparasi dan Ekstraksi Sampel

Daun mangrovediambil dari kawasan Pulau Pasaran, Bandar Lampung. Bagian mangrove yang diambil dipilih secara acak dengan tidak mempertimbangkan umur dan letak daun. Kemudian dibersihkan dari kotoran dengan akuades dan dikeringanginkan. Sampel mangrove dicacah halus dan dimasukkan kedalam erlenmeyer. Sebanyak 100 g ekstrak kasar diekstraksi selama 24 jam dengan pelarut metanol 70%, kemudian disaring dengan kertas saring. Selanjutnya residu diekstraksi berulang kali pada suhu ruang sampai tidak berwarna lagi kembali

Selanjutnya filtrat diultrasonifikasi dan dipekatkan menggunakan *Vacuum Rotary Evaporator* (IKA RV 10 Auto V-C, No. 0010003475 Germany) pada suhu 37 °C, sehingga didapatkan berat ekstrak sebanyak 15,36 g.

Persiapan Bakteri Uji

Bakteri yang digunakan adalah bakteri *Vibrio harveyi* yang berasal dari koleksi Balai Besar Perikanan Budiaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Isolat kemudian dikultur pada media *Nutrient Broth* (Merck No. 12000000-KIM-000061548), lalu di inkubasi pada *orbital shaker* selama 24 jam. Lalu, diukur menggunakan Spektrofotometer (Thermo scientific Genesys 20) (625-650 nm) hingga kepadatan 106 CFU/ml.

Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas anti bakteri ekstrak metanol daun *Avicennia alba* diuji dengan metode Difusi Agar menurut Kirby-Bauer. Bahan ekstrak daun dilakukan uji daya hambat terhadap *V. harveyi*. 20 µl isolat bakteri dengan kepadatan 106 cfu/ml ditanam pada media *Nutrient Agar* (Merck No. 12000000-KIM-000061548) kemudian diberikan perlakuan masing-masing ekstrak dengan konsentrasi 0, 150, 200, 250, 300, 350 ppm yang mengacu pada penelitian Suciati *et al.* (2012) dengan menggunakan ekstrak daun *Rhizophora mucronata* dan kontrol positif digunakan larutan antibiotik Choloramphenicol 250 mg (SANBE-Bandung) sebanyak 50 ppm dengan cara meneteskan larutan ekstrak pada *paper disc for antibiotic assay* dengan ukuran 8 mm (Toyo Roshi Kaisha Ltd, Japan). Setiap perlakuan

dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, selanjutnya diinkubasi pada suhu 33 °C. Pengamatan dan pemeriksaan dilakukan terhadap ukuran diameter zona bening yang terbentuk di sekitar *paper disc*, pada jam ke-24 dan 48 setelah inkubasi.

Pembuatan Konsentrasi Uji

Pembuatan konsentrasi uji dilakukan dengan membuat larutan stok. Ekstrak daun *Avicennia alba* ditimbang 1.450 µg, kemudian dilarutkan kedalam air laut sebanyak 1 ml, sehingga didapatkan konsentrasi larutan stok 1.450 ppm. Dari larutan stok, dilanjutkan pada tahap pengenceran untuk mendapatkan konsentrasi 0 ppm, 150 ppm, 250 ppm, dan 350 ppm.

Persiapan Wadah dan Hewan Uji

Udang vaname (total 120 ekor) dengan bobot 10±2 g/ekor yang berasal dari tambak di desa Hanura, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran. Terdapat 4 perlakuan konsentrasi ekstrak daun *Avicennia alba* yaitu A (0 ppm), B (150 ppm), C (250 ppm), dan D (350 ppm) dengan 3 ulangan. Wadah perlakuan berupa kontainer plastik ukuran 63x41x32 cm³ dengan volume air yang digunakan 45 L sebanyak total 12 wadah. Udang vaname sebanyak 10 ekor/wadah diberi pakan tenggelam dengan bentuk *crumble* dengan protein 30%. Jumlah pakan yang diberikan pada pemeliharaan udang vaname sebesar 3% dari total biomassa udang. Selama penelitian berlangsung kualitas air meliputi DO, pH, salinitas, dan suhu dikelola sesuai baku mutu untuk kehidupan normal udang vaname (Badan Standar Nasional, 2006).

Uji Tantang Udang Vaname

Udang diinjeksikan dengan *V. harveyi* 106 CFU/ml sebanyak 0,1 ml/ekor. Injeksi dilakukan dibawah karapas. Selama 1 – 96 jam (Huang *et al.*, 2013) udang diamati gejala abnormalitas yang menunjukkan udang terinfeksi penyakit vibriosis. Jika gejala abnormal pada injeksi udang telah terlihat, udang direndam menggunakan ekstrak daun *Avicennia alba* sesuai konsentrasi perlakuan selama 15 menit. Setelah itu udang dikembalikan kedalam wadah pemeliharaan. Kemudian dilakukan pengamatan gejala klinis dan kematian yang dialami udang vaname setiap 6 jam selama 21 hari pemeliharaan setelah perendaman.

Parameter Pengamatan

Parameter penelitian di antaranya kelangsungan hidup (*Survival Rate*) (Effendie, 1997), *Relative Percent Survival* (RPS) (Ellis, 1988), dan MTD (*Mean Time to Death*).

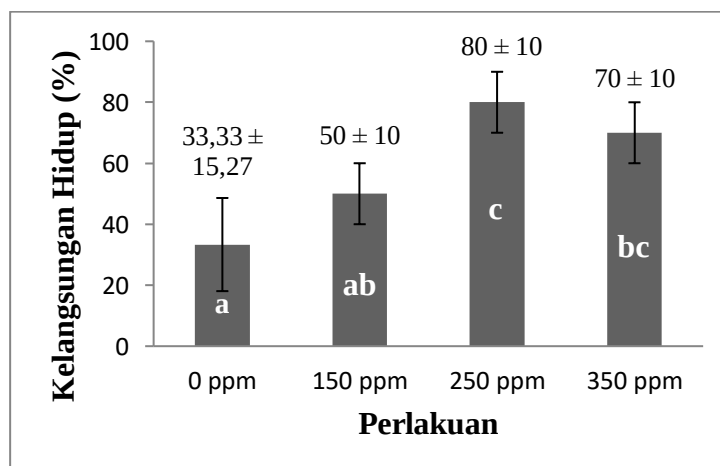
Analisis Data

Parameter kelangsungan hidup dan MTD diolah melalui *One-way Analysis of Varians* (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) menggunakan alat bantu SPSS 22.0. Sedangkan, RPS dianalisis dengan *Independent T-Test*.

Hasil dan Pembahasan

Survival Rate (SR)

Pengaruh pemberian ekstrak daun *Avicennia alba* terhadap kelangsungan hidup udang yang diuji tantang *V. harveyi* dapat memberikan perlindungan terhadap infeksi *Vibrio*. Pada konsentrasi 250 ppm dapat memberikan 46,67% kelangsungan hidup secara signifikan lebih tinggi (80 ± 10) ($P < 0,05$) dibanding dengan perlakuan kontrol ($33,33 \pm 15,27$) (Gambar 1). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan pengaruh pemberian ekstrak daun *Avicennia alba* dengan konsentrasi 250 ppm tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 350 ppm, namun berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ppm dan 150 ppm.



Keterangan : huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$)

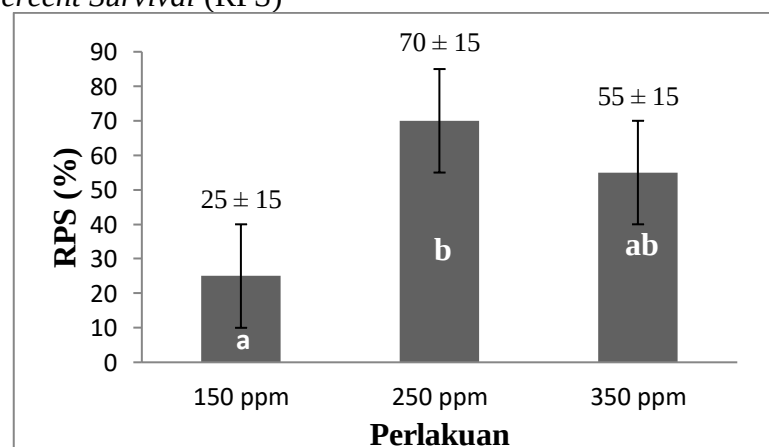
Gambar 1. Kelangsungan hidup udang vaname setelah perendaman (Rerata $\pm$ Standar Deviasi)

Rata-rata nilai kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan A (udang sakit) sebab serangan *V. harveyi* menyebabkan perubahan tingkah laku udang menjadi lemah dan kehilangan nafsu makan yang akhirnya menyebabkan kematian. Hal tersebut sesuai dengan menurut Sari *et al.* (2015) Udang yang terinfeksi *V. harveyi* akan mengalami perubahan tingkah laku berupa respon terhadap pakan menurun, udang menjadi pasif, berenang miring dan mendekati aerasi. Pemberian ekstrak sebagai anti bakteri mampu menghambat pertumbuhan *V. harveyi* dengan cara mempengaruhi bakteri dengan merusak dinding selnya sehingga akan pecah dan bakteri tidak dapat bertahan terhadap pengaruh luar, atau mengganggu keutuhan membran sel bakteri sehingga pertukaran zat aktif atau metabolit ke dalam dan keluar sel akan terganggu (Pelczar & Chan, 1988).

Mekanisme kerja tanin yaitu dengan mengganggu proses sintesa

mukopeptida dan berikatan dengan peptidoglikan dinding sel bakteri sehingga pembentukan sel baru akan terganggu (Jawetz *et al.*, 2001) dan akhirnya mengalami kerusakan (Fitriet *et al.*, 2018). Menurut Triantoet *et al.* (2004) bakteri *Vibrio* merupakan bakteri gram negatif yang mempunyai kandungan peptidoglikan yang dapat menentukan bentuk sel serta memberikan kekakuan yang dibutuhkan untuk melindungi bakteri dari perobekan osmotik. Saponin akan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel (Assani, 1994). Terjadi kerusakan dinding sel bakteri menyebabkan sel bakteri tanpa dinding yang disebut protoplasma (Jawetz *et al.*, 2001). Kerusakan pada dinding sel bakteri akan menyebabkan kerusakan membran sel, yaitu hilang sifat permeabilitas membran sel, sehingga keluar masuk zat-zat antara lain air, nutrisi, enzim-enzim tidak terseleksi sehingga dapat meningkatkan kelangsungan hidup.

Relative Percent Survival (RPS)



Keterangan : huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$)

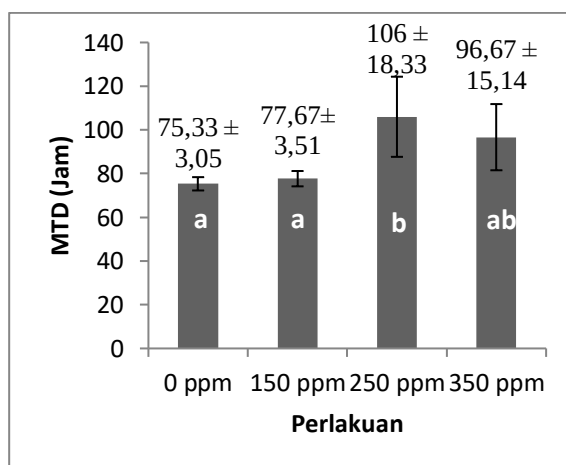
Gambar 2. Relative Percent Survival udang vaname (Rerata ± Standar Deviasi)

Nilai *Relative percent survival* (RPS) tertinggi udang vaname selama pengobatan dengan ekstrak daun *Avicennia alba* pada perlakuan C sebesar $70 \pm 15\%$ dan terendah pada perlakuan B sebesar $25 \pm 15\%$ (Gambar 2). Hasil uji T diketahui bahwa pemberian ekstrak daun *Avicennia alba* terhadap nilai RPS udang vaname yang terinfeksi *V. harveyi* berbeda nyata ($P < 0,05$). Dimana, pengaruh pemberian ekstrak daun *Avicennia alba* dengan konsentrasi 250 ppm tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 350 ppm, namun berbeda nyata dengan konsentrasi 150 ppm. Sebab dengan konsentrasi minimum 250 ppm dapat memberikan perlindungan diri pada udang vaname dari infeksi *V. harveyi* (RPS) yaitu hingga 70%. Pada ekstrak etanol daun *Avicennia marina* memberikan perlindungan diri terhadap post larva udang vaname berkisar 34,33 – 80% (Septiani *et al.*, 2018). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengobatan menggunakan ekstrak daun *Avicennia alba* termasuk kategori efektif mengobati udang

vaname yang terinfeksi *V. harveyi*, sehingga dapat meningkatkan kelangsungan hidup. Menurut Parenrengi *et al.* (2013) perlakuan dianggap efektif jika nilai RPS $> 60\%$.

Mean Time to Death (MTD)

Hasil dari nilai MTD selama 21 hari pemeliharaan menunjukkan bahwa rerata waktu kematian terlama (MTD) terdapat pada pemberian ekstrak daun *Avicennia alba* pada konsentrasi 250 ppm, selama $106 \pm 18,33$ jam, sedangkan pada udang yang tidak diberi ekstrak memiliki rerata nilai MTD $75 \pm 3,05$ jam (Gambar 3). Dari hasil uji statistik diketahui bahwa pemberian ekstrak daun *Avicennia alba* terhadap waktu kematian udang vaname yang terinfeksi *V. harveyi* berbeda nyata ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan diketahui bahwa adanya pengaruh pemberian ekstrak daun *Avicennia alba* dengan konsentrasi 250 ppm tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 350 ppm, namun berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ppm dan 150 ppm.



Keterangan : huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Gambar 3. *Mean Time to Death*/MTD (jam) udang vaname setelah perendaman (Rerata $\pm$ Standar Deviasi)

Kesimpulan

Ekstrak daun *Avicennia alba* pada konsentrasi 250 ppm dapat memberikan pengaruh nyata dalam meningkatkan kelangsungan hidup, RPS, dan MTD udang vaname yang terserang *V. harveyi*.

Daftar Pustaka

- Assani, S. (1994). *Mikrobiologi Kedokteran*. Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Chen, Y.B., Zhou, J.F., Wan, X.H., & Gao, S. (2012). Establishment of a multiplex PCR and an investigation of co-infection rate of WSSV and IHHNV in *Penaeus vannamei* in northern of Jiangsu. *J Anim Vet Adv*, 11 (2): 181-185.
- Davis, W. & Strout, T. (1971). Disc method of microbiological antibiotic assay. *Applied Microbiology*, 22 (4): 59 – 73.
- Defoirdt, T., Boon, N., Sorgeloos, P., Verstraete, W., & Bossier, P. (2007). Alternatives to antibiotics to control bacterial infections: luminescent vibriosis in aquaculture as an example. *Trends in Biotechnology*, 25: 472 – 479.
- Effendie. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Ellis, A. (1988). *Fish Vaccination*. Academic Press, New York.
- Fitri, M.Z., Kismiyati, & Mubarak, A.S. (2018). Daya Antibakteri Ekstrak Daun Api-Api (*Avicennia alba*) terhadap *Vibrio harveyi* Penyebab Vibriosis secara Invitro. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(2): 131 – 136
- Huang, H., Lin, X., Xiang, J., & Wang, P. (2013). Selection of *Vibrio harveyi* - resistant *Litopenaeus vannamei* via three-round challenge selection with pathogenic strain of *Vibrio harveyi*. *Fish and Shellfish Immunology*, 35: 328 – 333.
- Isarangkura, A. & Sae-Hae, S. (2002). A Review of The Economic Impacts of Aquatic Animal Disease. *FAO Fisheries Technical Paper*: 253-286.
- Jawetz, E., Melnik, J., & Adelberg, E. (2005). *Mikrobiologi untuk Profesi Kedokteran (Jilid 1)*, diterjemahkan oleh Eddy Mudihard. Salemba Medika, Jakarta.
- Jithendran, K.P., Poornima, M., Balasubramanian, C.P., & Kulasekarapandian, S. (2010). Diseases of mud crabs (*Scylla* spp.): an overview. *Indian J Fish*, 57 (3): 55 – 63.
- Khanjure, P.V. & Rathod, J.L. (2010). Antimicrobial activity of extracts of *Acanthus ilicifolius* extracted from the mangroves of Karwar Coast Karnataka. *Rec. Res. Sci. Technol*, 2(6): 98 – 99.
- Martorelli, S.R., Overstreet, R.M., & Jovonovich, J.A. (2010). First report of viral pathogens WSSV and IHHNV in Argentine crustaceans. *Bull Mar Sci*, 86(1): 117 – 131.
- Maryani, Dana, D., & Sukenda. (2002). Peranan ekstrak kelopak dan buah mangrove *Sonneratia caseolaris* (L) terhadap infeksi bakteri *Vibrio harveyi* pada udang windu (*Penaeus monodon* fab.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1: 129 – 138.
- Parenrengi, A., Tenriolu, A., & Tampangallo, B. (2013). Uji tantang udang windu *Penaeus*

- monodon* transgenis menggunakan bakteri patogen *Vibrio harveyi*. *Prosiding Konferensi Akuakultur Indonesia*: 226 - 233
- Pelczar, M.J., & Chan, E.S. (1988). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Edisi 1. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Phouc, L.H., Corteel, M., Thanh, N. C., Nauwynk, H., Pensaert, M., Alday-Sanz, V., Van Den Broeck, W., Sorgeloos, P., & Bossier, P. (2009). Effect of dose and challenge routes of *Vibrio* spp. on co-infection with white spot syndrome virus in *Penaeus vannamei*. *Aquaculture*, 290: 61 – 68.
- Prabhu, V.V. & Guruvayoorappan, C. (2012). Phytochemical Screening of Methanolic Extract of Mangrove *Avicenni marina* (Forssk.) *Vierh. Der Pharmacia Sinica*, 3(1): 64 – 70.
- Rangkuti, R.A. (2017). Pencegahan Penyakit Ko-Infeksi Ringan White Spot Syndrome Virus (WSSV) dan *Vibrio harveyi* pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Suplementasi Pakan Mengandung Mikrokapsul Sinbiotik. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sari, R., Sarjito, & Haditomo, A. (2015). Penambahan Serbuk Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) dalam Pakan terhadap Kelulushidupan dan Histopatologi Hepatopankreas Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(1): 26 – 32.
- Septiani, G., Priyatno, S., & Anggoro, S. (2012). Antibacterial Activity of Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) Extracts on The In Vitro Growth of The *Vibrio harveyi*. *J. Veteriner*, 13(3): 257 – 262.
- Badan Standar Nasional. 2006. SNI 01-7246-2006. *Produksi udang vaname (Litopenaeus vannamei) di Tambak dengan Teknologi Intensif*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Soonthornchai, W., Rungrassamee, W., Karoonuthaisiri, N., Jarayabhand, P., Klinbunga, S., Soderhall, K., Jiravanichpaisal, P. (2010). Expression of immune-related genes in the digestive organ of shrimp, *Penaeus monodon*, after an oral infection by *Vibrio harveyi*. *Dev Com Immunol*, 34: 19 – 28.
- Suciati, A., Wardiyanto, & Sumino. (2012). Efektifitas ekstrak daun *Rhizophora mucronata* dalam menghambat pertumbuhan *Aeromonas salmonicida* dan *Vibrio harveyi*. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(1): 1 – 8.
- Trianto, A., Edi, W., Suryono, & Rahayu, S. (2004). Ekstrak daun mangrove *Aegiceras corniculatum* sebagai anti bakteri *Vibrio harveyi* dan *Vibrio parahaemolyticus*. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 9(4): 186 – 189.
- Zulham, R. (2004). Potensi ekstrak mangrove *Sonneratia caseolaris* dan *Avicenia marina* untuk pengendalian bakteri *Vibrio harveyi* pada larva udang windu (*Penaeus monodon* fabr.). *Tesis*. Institut Pertanian Bogor, Bogor

FEED ENRICHMENT WITH FISH OIL AND CORN OIL TO INCREASE EEL GROWTH RATE *Anguilla bicolor* (McCelland, 1844)

Dewi Retno Sari^{*1}, Tarsim, dan Siti Hudaidah²

ABSTRACT

Eel (Anguilla bicolor) is an Indonesian freshwater commodity that has high economic value but has slow growth. One method to accelerate eel growth is through feeding with the enrichment of essential fatty acids. The aim of this research is to know the increase of growth rate of eel fish fed with the enrichment of essential fatty acids with fish oil and corn oil. The study used 3 treatments and 3 replications ie A (0% corn oil + 0% fish oil), B (1.5% corn oil + 1.5% fish oil), and C (3% corn oil + 3% fish oil). Parameters observed included specific growth rate, total feed consumption, feed efficiency, fat retention, and survival rate. The supporting parameter is water quality. The data obtained were analyzed by analysis of variance and continued by fisher test with 95% confidence interval. The results showed that there was a significant effect ($P < 0.05$) on the growth rate of eel fish fed with the enrichment of essential fatty acids with fish oil and corn oil. Treatment C (3% corn oil + 3% fish oil) is the optimum dose because it has the best growth performance and best feed efficiency that is specific growth rate (4.67%), total feed consumption (262,9 g), feed efficiency (61%), fat retention (2.805%), and survival rate (80%).

Keywords: corn oil, eel fish, essential fatty acids, fish oil, growth

Pendahuluan

Salah satu komoditas ikan tawar Indonesia yakni ikan sidat (*Anguilla bicolor bicolor*) memiliki nilai jual tinggi hingga menembus pasar ekspor dengan tingkat permintaan pasar 500.000 ton per tahun (Affandi *et al.*, 2013). Harga jual ikan sidat dalam keadaan hidup mencapai USD 50 – 70 /kg (Kagawa *et al.*, 2005; Bai *et al.*, 2012).

Permintaan ikan sidat tidak diimbangi dengan ketersediaan jumlah ikan karena proses budidaya ikan

sidat yang tergolong cukup lama pada pertumbuhan ikan. Ikan sidat memiliki pertumbuhan yang lambat, dengan waktu pertumbuhan selama 8 – 9 bulan untuk mencapai ukuran konsumsi yakni ukuran 150 g/ekor (Sasongko, 2007). Salah satu metode untuk mempercepat pertumbuhan sidat yakni melalui pemberian pakan dengan pengkayaan. Pengkayaan pakan dapat dilakukan dengan penambahan jenis asam lemak esensial. Asam lemak esensial adalah asam lemak yang tidak dapat diproduksi langsung oleh tubuh

¹ E-mail: dewi.retnosari23@gmail.com

² Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. S. Brodjonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung, 35145

sehingga perlu ditambahkan melalui pakan.

Asam lemak merupakan bentuk energi yang terdapat dalam tubuh dan menyediakan dua kali lipat energi dibandingkan protein (Tocher & Glencross, 2015). Asam lemak yang dapat digunakan yakni minyak jagung dan minyak ikan. Minyak ikan banyak mengandung asam lemak n-3, sedangkan minyak jagung merupakan sumber asam lemak n-6 (Yudiarto *et al.*, 2012). Pengkayaan pakan dengan penambahan bahan minyak ikan dan minyak jagung ini diharapkan dapat memaksimalkan asupan dan penyimpanan energi dalam proses pertumbuhan ikan sidat.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai dengan Januari 2018. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan A (0% MI dan 0% MJ), B (1,5% MI dan 1,5% MJ), C (3% MI dan 3% MJ) dan tiga kali ulangan.

Uji Proksimat Pakan Ikan Sidat

Pelaksanaan uji proksimat tubuh ikan sidat menggunakan prosedur menurut Takeuchi (1988). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar protein, lemak, karbohidrat, air, abu dan serat kasar yang terdapat pada pakan dan tubuh sidat.

Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Pengukuran laju pertumbuhan spesifik ini dilakukan setiap 25 hari sekali dan laju pertumbuhan harian ditunjukkan dalam satuan persentase

(%) dengan rumus sebagai berikut (Zonnevelt *et al.*, 1991).

$$LPS = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

Wt : bobot akhir sidat (g)

Wo : bobot awal sidat (g)

t : waktu pemeliharaan

Jumlah konsumsi pakan (JKP)

Jumlah kebutuhan suatu populasi ikan terhadap sumber makanannya (Gerking & Shelby, 1972). Jumlah konsumsi pakan dihitung dengan mengurangi jumlah awal pakan yang disediakan dengan jumlah pakan sisa yang terpakai untuk ikan.

Efisiensi Pakan

Pertambahan bobot ikan per jumlah pakan yang diberikan. Card & Nesheim (1972) menyatakan bahwa nilai efisiensi pakan menunjukkan banyaknya pertambahan bobot yang dihasilkan dari 1 kg pakan yakni semakin tinggi nilai efisiensi, maka jumlah pakan yang diperlukan untuk menghasilkan 1 kg daging akan semakin sedikit. Cara menghitung efisiensi pakan menurut Zonnevelt (1991).

$$EP = \frac{(Wt + Wm) - Wo}{f} \times 100\%$$

Keterangan:

Wt : Bobot akhir pemeliharaan (g)

Wm : Bobot Ikan mati (g)

Wo : Bobot awal pemeliharaan (g)

F : Jumlah pakan yang dihabiskan (g)

Retensi lemak

Peningkatan persentase lemak pada ikan berdasarkan jumlah lemak yang diberikan. Adapun rumus retensi lemak adalah sebagai berikut (Takeuchi, 1988).

$$RL = \frac{F - I}{L} \times 100\%$$

Keterangan:

F : jumlah lemak tubuh ikan pada akhir pemeliharaan (g)

I : jumlah lemak tubuh ikan pada awal pemeliharaan (g)

L : jumlah lemak yang dikonsumsi ikan (g)

Tingkat Kelangsungan Hidup

Jumlah ikan yang hidup di awal penelitian dengan jumlah ikan yang hidup di akhir penelitian. Rumus menghitung tingkat kelangsungan hidup menurut (Effendi, 1979).

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

Keterangan:

N_t : Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_o : Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian meliputi Suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO) merupakan parameter utama yang mempengaruhi kondisi perairan. Pengukuran kualitas air ini dilakukan pada awal, tengah, dan akhir masa pemeliharaan ikan sidat.

Uji Proksimat Daging Ikan Sidat

Pelaksanaan uji proksimat tubuh ikan sidat menggunakan prosedur menurut Takeuchi (1988). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar protein, lemak, karbohidrat, air, abu, dan serat kasar yang terdapat pada pakan dan tubuh sidat.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif. Data yang diperoleh dari setiap pengamatan parameter akan ditabulasi dan dianalisis menggunakan program excel 2013 dan SPSS v.20.0.

Hasil dan Pembahasan*Uji Proksimat Pakan*

Hasil analisis proksimat kandungan nutrisi pakan yang telah ditambahkan minyak ikan dan minyak jagung. Hasil uji proksimat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji proksimat Pakan

Kandungan (%)	Pakan Perlakuan		
	A	B	C
Kadar air	7,67	7,41	6,86
Protein	34,39	31,52	33,39
Lemak	4,44	7,55	8,93
Kadar abu	9,07	8,24	8,26
Serat kasar	2,43	1,45	1,07

Karbohidrat	41,97	40,80	41,46
GE (kkal/g)*	4.052,3	4.141,8	4.398,8

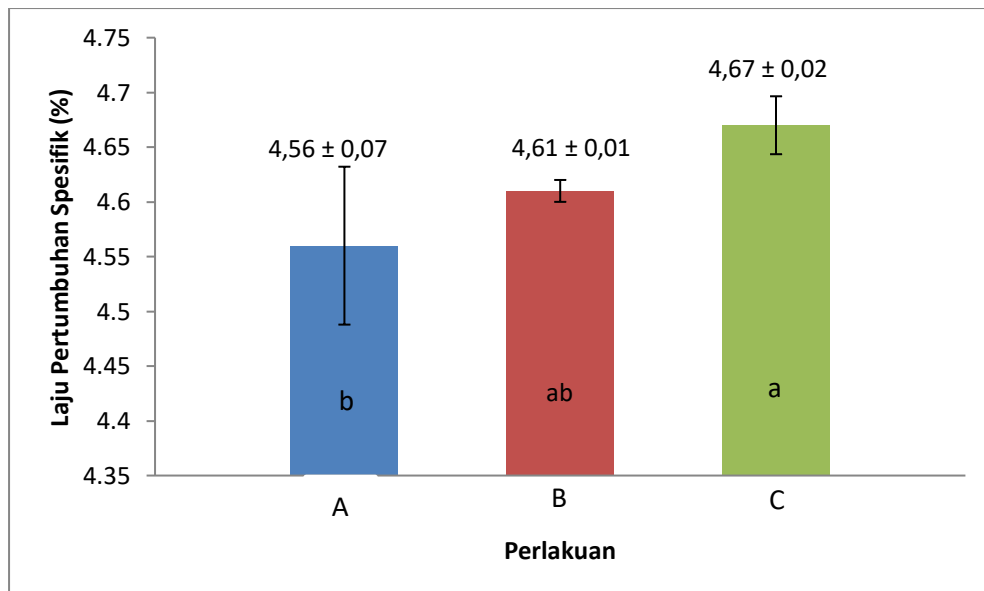
*GE (*Gross Energy*) adalah energi yang terkandung dalam bahan pakan berdasarkan nilai ekuivalen untuk karbohidrat 4,1 kkal/g, lemak 9,4 kkal/g, dan protein 5,6 kkal/g

Berdasarkan hasil uji peroksimat pakan ikan sidat sebelum dan sesudah dilakukannya pengkayaan menunjukkan bahwa setiap pakan yang diberi perlakuan memiliki kandungan nutrisi yang berbeda terutama pada kandungan lemaknya. Kandungan lemak dalam pakan dengan komposisi minyak ikan 3% dan minyak jagung 3% yaitu 8,93% merupakan nilai lemak tertinggi di antara perlakuan yang lain (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan pernyataan Diana (2016) bahwa pada penambahan minyak ikan 2% masih mampu untuk merombak kandungan

nutrisi di dalam pakan kedalam tubuh sehingga energi dalam pakan dapat digunakan untuk ikan sebagai pertumbuhan. Dalam kaitan dengan pakan buatan adanya lemak dalam pakan berpengaruh terhadap rasa dan tekstur pakan yang dibuat.

Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil uji lanjut Fisher menunjuk-kan bahwa ada pengaruh nyata ($P < 0,05$) pengkayaan pakan dengan minyak ikan dan minyak jagung terhadap laju pertumbuhan spesifik. Hasil laju pertumbuhan spesifik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Perlakuan C memiliki nilai Pertumbuhan Spesifik tertinggi dari perlakuan lain yaitu $4,67 \pm 0,02\%$ (Gambar 1). Nilai Laju Pertumbuhan Spesifik ikan sidat meningkat seiring

dengan penambahan jumlah proporsi minyak ikan dan minyak jagung yang diberikan. Menurut Chilmawati (2016) kandungan lemak dalam pakan berkisar 2,4% – 4,9% dan

masih dalam kisaran yang baik untuk pertumbuhan pada ikan sebagai sumber asam lemak yang berasal dari gabungan minyak hewani dan minyak nabati.

Fungsi utama dari asam lemak esensial menurut Bhagavan (1992), yakni kegiatan metabolisme, komponen membran, senyawa awal prostaglandin, kegiatan teromboksan, prostasiklin, dan leukontin.

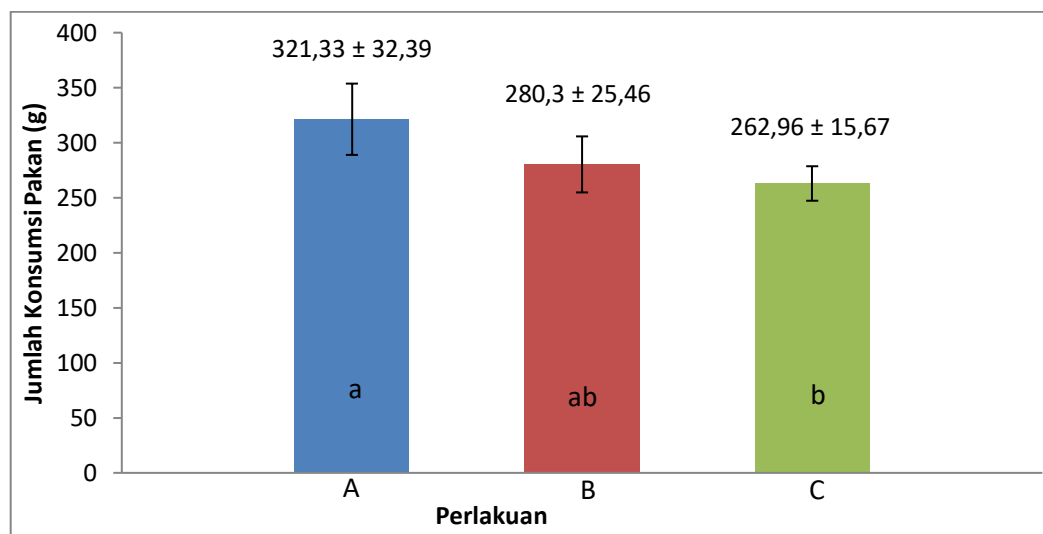
Ketersediaan nutrisi yang tepat pada pakan menyebabkan lemak dimanfaatkan dengan efisien untuk menyusun jaringan tubuh sehingga menghasilkan pertumbuhan yang optimal.

Lemak dalam makanan berperan sebagai sumber tenaga dan

ikan membutuhkan energi yang besar dalam memproduksi sel serta menjaga fungsi sel. Ketersediaan nutrisi yang tepat pada pakan menyebabkan lemak dimanfaatkan dengan efisien untuk menyusun jaringan tubuh sehingga menghasilkan pertumbuhan.

Jumlah Konsumsi Pakan (JKP)

Hasil uji lanjut fisher menunjukkan bahwa adapengaruhnyata ($P < 0,05$) pengkayaan pakan dengan minyak ikan dan minyak jagung terhadap jumlah konsumsi pakan. Hasil jumlah konsumsi pakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jumlah Konsumsi Pakan (JKP)

Perlakuan C merupakan perlakuan terbaik karena memiliki nilai jumlah konsumsi pakan terendah dari perlakuan lain yaitu $262,96 \pm 15,67$ gram (Gambar 2). Menurut Sargent (2002) jumlah konsumsi ikan rendah menandakan hasil dari pengkayaan berhasil menambah lemak didalam tubuh meningkat yang

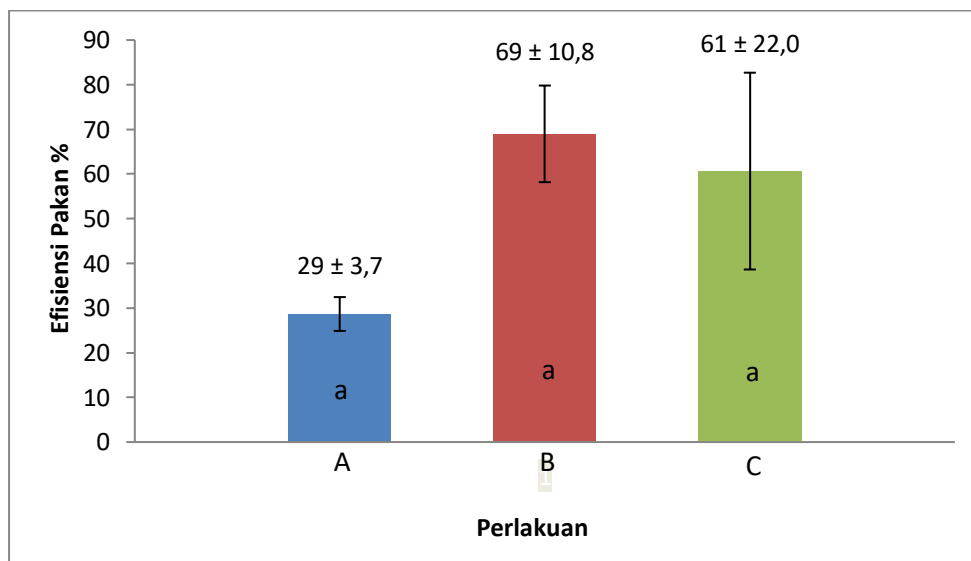
digunakan untuk proses metabolisme, *maintenance*, dan *recovery* tubuh.

Nilai Jumlah Konsumsi Pakan (JKP) dengan Specific growth rate (SGR) berbanding terbalik dimana pada perlakuan C nilai pertumbuhan tertinggi akan tetapi tingkat konsumsi pakan ikan terendah, dengan jumlah kandungan lemak yang tinggi ikan sidat hanya mengkonsumsi sedikit

pakan akan tetapi merombak kandungan lemak untuk pertumbuhan. Menurut Alanara (1994) pakan yang berlemak tinggi akan menyebabkan konsumsi pakan ikan menjadi rendah. Bahan komposisi pakan yang baik dan benar dapat menghasilkan pertumbuhan ikan secara maksimal.

Efisiensi Pakan (EP)

Hasil uji lanjut fisher menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata ($P > 0,05$) pengkayaan pakan dengan minyak ikan dan minyak jagung terhadap efisiensi pakan. Hasil efisiensi pakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Efisiensi Pakan (EP)

Nilai efisiensi pakan pada perlakuan B merupakan hasil tertinggi yang mampu memanfaatkan pakan dengan baik sehingga pemberian pakan lebih efisien. Nilai efisiensi yang rendah diduga karna kemampuan ikan dalam mencerna dan mengabsorbsi pakan dengan jumlah lemak yang tinggi belum optimal. Menurut Huet (1970), efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan pemanfaatan pakan yang efisien oleh kultivan, sehingga hanya sedikit senyawa lemak yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan.

Salah satu faktor nilai efisiensi pakan yakni jumlah ikan mati. Schimittou (1991) mengatakan bahwa tinggi rendahnya efisiensi pakan ditentukan oleh beberapa faktor, terutama kualitas dan kuantitas pakan, jenis dan ukuran ikan serta kualitas air. Nilai efisiensi yang rendah diduga karna kemampuan ikan dalam mencerna dan mengabsorbsi pakan dengan jumlah lemak yang tinggi belum optimal.

Uji Retensi Daging Ikan Sidat

Hasil analisis proksimat kandungan daging ikan sidat yang telah diberi pakan yang dengan minyak ikan dan minyak jagung.

Hasil uji proksimat daging ikan sidat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji proksimat daging ikan sidat

No	Kode Sampel	Padatan	Abu	Protein	Lemak	Serat Kasar	Karbohidrat
		(% Berat kering)					
1	Awal	71,23	1,78	15,99	3,50	2,77	4,69
2	A	72,65	1,95	15,84	5,38	1,44	2,72
3	B	69,52	1,74	14,20	6,34	1,61	6,56
4	C	71,08	1,71	16,52	7,86	1,94	0,87

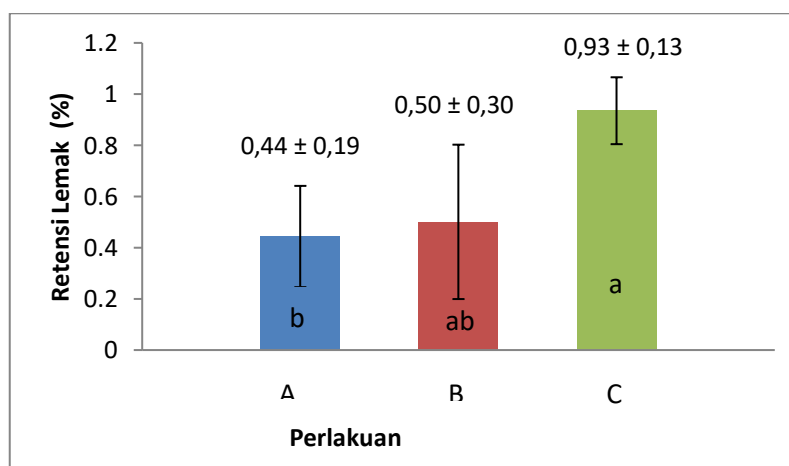
Kandungan lemak dalam daging ikan sidat dengan komposisi minyak ikan 3% dan minyak jagung 3% sebesar 7,86% merupakan nilai lemak tertinggi diantara perlakuan yang lain (Tabel 2). Fungsi dari asam lemak bagi ikan yakni untuk proses produksi energi tubuh yang fungsinya sebagai pembawa nutrient tanpa lemak, pembawa vitamin dalam lemak seperti vitamin A, D dan K dan sebagai sumber energi (Watanabe, 1982).

Penambahan dosis minyak ikan dan minyak jagung pada tiap perlakuan menghasilkan kandungan nutrisi yang berbeda terutama kandungan lemaknya. Asam lemak yakni lipid penting untuk proses produksi energi tubuh yang fungsinya

sebagai pembawa nutrient tanpa lemak, pembawa vitamin dalam lemak seperti vitamin A, D, dan K (Watanabe, 1982). Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Suitha dan Suheri (2008) dalam Wijayanti (2011) yang menyatakan bahwa ikan sidat membutuhkan zat gizi berupa protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, vitamin, dan mineral yang sesuai dengan tingkat kebutuhan ikan.

Retensi Lemak

Hasil uji lanjut fisher menunjukkan bahwa ada pengaruh nyata ($P < 0,05$) pengkayaan pakan dengan minyak ikan dan minyak jagung terhadap retensi lemak dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Retensi Lemak Tubuh Ikan Sidat

Retensi lemak pada ikan sidat meningkat seiring dengan jumlah proporsi penambahan minyak ikan dan minyak jagung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mukti (2014) membuktikan bahwa ikan sidat membutuhkan asam lemak n-3 dalam jumlah terbatas dan diduga bahwa penambahan minyak ikan sebesar 5% telah memenuhi kebutuhan asam lemak ikan sidat.

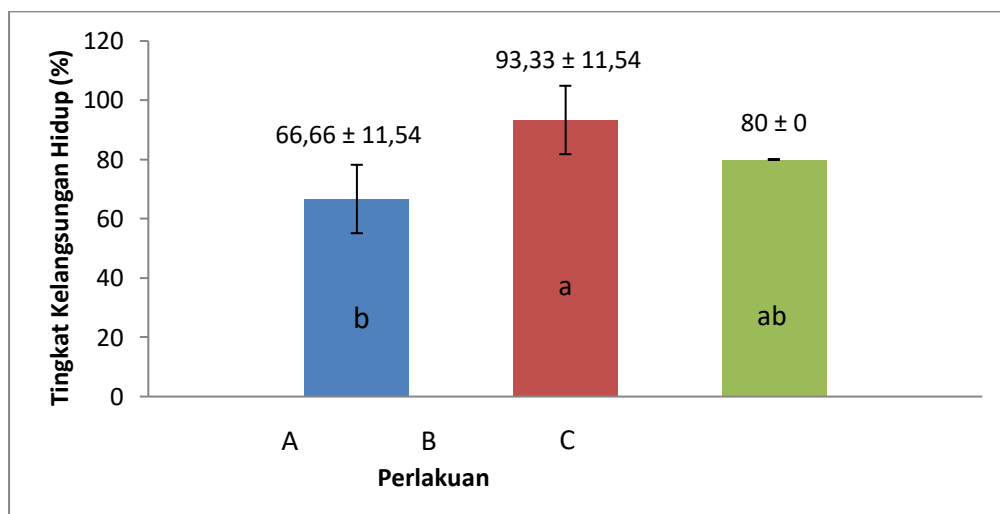
Banyaknya jenis asam lemak yang diberikan, diserap dan dimanfaatkan oleh ikan untuk dan kegiatan metabolisme bagi ikan dalam aktifitas. Selain protein, kandungan penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan sidat adalah lemak dan karbohidrat.

Pakan yang tidak diberi bahan pengkaya memiliki nilai lemak yang

rendah dan pada perlakuan pakan yang diberi bahan pengkaya kandungan meningkat seiring meningkatnya jumlah bahan pengkaya yang ditambahkan dalam pakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dianachilmawati, (2016) bahwa penambahan minyak ikan sebesar 2% masih mampu untuk merombak kandungan nutrisi pakan di dalam tubuh sehingga energi dalam pakan dapat digunakan dengan baik.

Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH)

Hasil uji lanjut fisher menunjukkan bahwa ada pengaruh nyata ($P < 0,05$) pengkayaan pakan dengan minyak ikan dan minyak jagung terhadap *survival rate* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelulushidupan ikan sidat tidak berpengaruh dari pakan yang diberikan. Kelangsungan hidup ikan sidat sangat dipengaruhi oleh kualitas air media budidaya. Jika kualitas air kurang baik dapat menyebabkan ikan sidat lemah, nafsu makan menurun, dan mudah terserang penyakit.

Kualitas air menurut Effendi (2003) ialah sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat energi, atau komponen lain di dalam air. Kematian ikan sidat selama penelitian diduga karena ukuran tubuh ikan sidat yang berkembang tidak dibarengi dengan lingkungan tempat tinggal ikan

sehingga pergerakan tubuh ikan sidat menjadi berkurang dan terjadi kompetisi makanan sehingga ikan sidat saling menyerang dan akhirnya menyebabkan kematian pada ikan yang lebih kecil ukurannya.

Kualitas Air

Parameter kualitas air meliputi pengukuran suhu, pH, dan DO. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data kualitas air selama penelitian

Parameter	Kisaran	Baku Mutu (Affandi & Suhenda, 2003)
Suhu (°C)	25 – 26	20 – 30
pH	6 – 7	6 – 8
DO (mg/l)	5 – 6	4 – 6

Kualitas air pada masa pemeliharaan ikan sidat tergolong optimal untuk pertumbuhan ikan sidat. Parameter suhu yang dihasilkan berkisaran antara 25 – 26 °C, pH berkisar antara 6 – 7, dan DO berkisar antara 5 – 6 mg/l. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suitha & Suhaeri (2008), bahwa sidat dapat beradaptasi pada suhu 12 – 31 °C. Hasil pengukuran dan analisis parameter kualitas air menunjukkan bahwa ikan sidat berada pada lingkungan yang layak untuk tumbuh dan berkembang. Faktor kualitas air dipengaruhi secara biotik maupun abiotik yakni baik faktor dari dalam maupun dari luar tubuh ikan atau lingkungan (Boyd, 1990).

Kesimpulan

Penambahan minyak ikan dan minyak jagung dalam pakan ikan sidat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan sidat, dan penambahan asam lemak berupa minyak ikan dan minyak jagung dengan jumlah 3% masih dapat dimanfaatkan sebagai campuran pakan untuk ikan sidat.

Daftar Pustaka

- Affandi, R., Budiardi, T., Wahju, R.I., & Taurusman, A.A. 2013. Pemeliharaan Ikan Sidat Dengan Sistem Air Resirkulasi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 18(1): 55 – 60.
- Bai, S.C., Katya, K., & Kim, D.J. 2012. Japanese Eel Aquaculture in Korea. *Global Aquaculture Alliance*.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality Management in Aquaculture and Fisheries Science*. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- Perdana, A.A., & Chilmawati, D. (2016). Performa Efisiensi Pakan Pertumbuhan dan Kualitas Nutrisi Elver Sidat (*Anguilla bicolor*) melalui Pengkayaan Pakan Buatan dengan Minyak Ikan. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1): 26 – 34.
- Djajasawaka, H.Y. 1985. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta.

- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Fitriah, H. 2004. Pengaruh Penambahan Dosis Karbon Berbeda pada media Pemeliharaan Terhadap Produksi Benih Lele Dumbo (*Clarias* sp). *Skripsi*. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gerking & Shelby, D. 1972. Revised food consumption estimate of bluegill sunfish population in Wyland Lake, Indiana, USA. *Journal of Fish Biology*, 4(2): 301 – 308.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Huet, M. 1970. *Textbook of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish*. Fishing News (Book Ltd), London.
- Kagawa, H., Tanaka, H., Ohta, H., Unuma, T., & Nomura, K. 2005. The First Success of Glass Eel Production in The World: Basic Biology on Fish Reproduction Advances New Applied Technology in Aquaculture. *Fish Physiology Biochemistry*, 31(2 – 3): 193 – 199.
- Sargent, J.R., Tocher, D.R., & Bell, J.G. 2002. *The Lipids*. In *Fish Nutrition, 3rd edition* (eds J. E. Halver and R. W. Hardy). Academic Press, San Diego, CA.
- Sasongko, A., Purwanto, J., Mu'minah, S., & Arie, U. 2007. *Sidat, Panduan Penangkapan, Pendederan dan Pembesaran*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suhaeri, A., & Suitha, M. 2008. *Budidaya Sidat*. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Takeuchi, T. 1988. *Laboratory work-cheical evaluation of dietary nutrients*. In *Fish Nutrition and Mariculture* (ed. By T. Watanabe), pp. 179-233. Kanagawa International Fisheries Training Center, Japan International Cooperation Agency, Kagawa.
- Tocher D.R., & Glencros, B.D. 2015. *Lipids and Fatty Acids*. In *Dietary Nutrients, Additives and Fish Health, 1st Edition*. Edited by Cheng-Sheng Lee, Chhorn Lim, Delbert Gatlin III, and Carl D. Webster. John Wiley & Sons, New Jersey.
- Yudiarto, S., & Arief, M.A. 2012. Pengaruh Penambahan Atraktan Yang Berbeda dalam Pakan Pasta terhadap Retensi Protein, Lemak dan Energi Benih Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) Stadia Elver. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4(2): 135 – 140.
- Zonneveld, N., Huisman, E. A., & Boon, J. H. (1991). *Prinsip-prinsip budidaya ikan*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.) PADA TRANSPORTASI LOBSTER AIR TAWAR (*Procambarus clarkii*) DENGAN SISTEM KERING

Mas Bayu Syamsunarno*¹, Abdul Syukur, dan Aris Munandar*²

ABSTRACT

*Immobilization of live red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) in this research a used *Nephelium lappaceum* leaf extract as a natural anesthetic. The aims of this research were to determine the best concentration of the *Nephelium lappaceum* leaf extract as red swamp crayfish anesthesia and the optimum time of dry transportation system. This research method was an experimental laboratory with two replication with each concentration 0 ppm, 171 ppm, 294 ppm, 503 ppm, 863 ppm, 1479 ppm, 2535 ppm, 4345 ppm, and 7447 ppm. The study showed that the content of secondary metabolites from extracts of *Nephelium lappaceum* leaf were alkaloids, saponins, phenols hydroquinones, tannins, and flavonoids. The optimum concentration for anesthesia red swamp crayfish is 7447 ppm with passed out on 112 minutes and time conscious at 3 minutes. Dry transport time that produces the best survival rate was approximately 8 hours with the survival rate of 100%. The results of the measurement of the quality of the water before it extracts included, among others, the temperature of 29.2°C, pH 5.9, DO 7.1 mg/L and TAN 0 mg/L. While the results of measurements of water quality after extracts included, among others, the temperature was 29°C, pH 6.5, DO 6.8 mg/L, and TAN 0.026 mg/L.*

Keywords: *Anesthetic, Nephelium lappaceum, Procambarus clarkia, Saponin, Transportation*

Pendahuluan

Lobster air tawar merupakan salah satu komoditi perikanan yang kini banyak dibudidayakan. Salah satu jenis lobster air tawar yang paling banyak dibudidayakan adalah *Procambarus clarkii* atau *red swamp crayfish*. Kelebihan lobster dari jenis ini adalah mudah dibudidayakan,

pertumbuhan relatif cepat dan dapat mencapai ukuran layak konsumsi dan kandungan lemaknya sangat rendah, yaitu kurang dari 2% (Lukito dan Prayugo, 2007).

Permintaan lobster hidup baik di pasar dalam dan luar negeri sangat tinggi. Hal ini karena komoditas ini dapat diperdagangkan dalam keadaan hidup dan dapat dikemas atau

¹ E-mail: masbayusy@untirta.ac.id

² Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Su1tan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Jakarta Km 04 Pakupatan Serang Banten

ditransportasikan tanpa menggunakan air (kering) sehingga kondisinya tetap segar (Suryaningrum *et al.*, 2007).

Pada transportasi lobster air tawar hidup jarak jauh, penerapan transportasi sistem kering merupakan cara yang efisien (Ikasari *et al.*, 2008). Salah satu kunci keberhasilan pada transportasi kering adalah ikan dipingsankan dengan bahan anestesi yang dapat mengurangi stres. Hal ini sesuai dengan pernyataan Munandar *et al.* (2017a) bahwa penggunaan bahan anestesi pada transportasi kering dapat menurunkan kecepatan metabolisme dan konsumsi oksigen sehingga mengurangi tingkat kematian ikan pada saat transportasi.

Triacine atau MS 222 merupakan salah satu bahan anestesi sintetik yang sering digunakan untuk memingsankan ikan pada transportasi. Kendala utama dalam penggunaannya, terutama untuk ikan konsumsi adalah tertinggalnya residu pada tubuh ikan. Hal tersebut dapat berbahaya terhadap keamanan bahan baku untuk dikonsumsi (Sukarsa, 2005). Oleh karena itu, dibutuhkan anestesi berbahan alami menjadi salah satu pilihan yang aman karena tidak mengandung residu kimia di dalamnya.

Anestesi berbahan alami yang potensial adalah mengandung metabolit sekunder yang dapat menurunkan metabolisme ikan. Bahan anestesi alami biasanya didapatkan dari bahan kimia alami yang dihasilkan dari metabolit sekunder pada tanaman tingkat tinggi (Munandar *et al.*, 2017b). Penelitian anestesi berbahan alami pada transportasi ikan telah banyak dilakukan, antara lain ekstrak daun durian (Munandar *et al.*, 2017a),

ekstrak bunga kamboja (Ilhami *et al.*, 2015) dan ekstrak daun jambu (Suwandi *et al.*, 2013).

Pemanfaatan ekstrak daun rambutan sebagai bahan anestesi alami pada transportasi lobster belum pernah dilaporkan. Daun rambutan mengandung metabolit sekunder berupa saponin dan tanin (Dalimata, 2003). Ibrahim *et al.* (2013) menambahkan bahwa ekstrak rambutan mengandung senyawa flavanoid yang dapat meningkatkan sistem imun ikan. Potensi daun rambutan belum banyak dimanfaatkan dan melimpah di alam. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pemanfaatan daun rambutan sebagai alternatif bahan anestesi bagi lobster.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi terbaik ekstrak daun rambutan sebagai anestesi dan waktu optimal transportasi lobster air tawar pada sistem kering.

Metode

Penelitian ini diawali dengan melakukan penelitian pendahuluan, yaitu ekstraksi daun rambutan, uji fitokimia dan penentuan ambang atas dan bawah. Ekstraksi daun rambutan dilakukan menggunakan daun berwarna hijau tua, lalu mencampurkan dengan pelarut akuades dengan perbandingan 1:4 selama 2x24 jam. Larutan disaring agar filtrat dapat dipisahkan dengan ampasnya. Ekstrak yang didapat diuji fitokimia yang meliputi uji alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, fenol hidrokuinon, dan ninhidrin (Harborne, 1987).

Penentuan selang konsentrasi dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi ambang atas dan bawah. Pengujian toksisitas ekstrak dinyatakan dengan *median lethal concentration* (LC-100) dengan melakukan uji toksisitas. Konsentrasi ekstrak daun rambutan yang digunakan adalah 0, 100, 500, 1.000, 2.500, 5.000, 7.500, dan 10.000 ppm. Dosis perlakuan pada penentuan konsentrasi terbaik ditentukan dalam interval logaritmik yang diperoleh dengan rumus menurut APHA (2005):

$$\text{Log } \frac{N}{n} = k \left(\text{Log } \frac{a}{n} \right) \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{a}{n} = \frac{b}{a} = \frac{c}{b} = \frac{d}{c} = \frac{e}{d} = \frac{N}{e} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

N = konsentrasi ambang atas

n = konsentrasi ambang bawah

k = jumlah konsentrasi yang diuji

a = konsentrasi terkecil dalam deret yang ditentukan

Penelitian utama terdiri dari penentuan daya anestesi, pengukuran kualitas air sebelum dan sesudah pemberian ekstrak serta simulasi transportasi lobster. Penentuan daya anestesi menggunakan 2 kali ulangan. Wadah yang digunakan bervolume 4 L dengan kepadatan 1 ekor/L. Pengamatan dicatat secara akumulatif pada menit ke-0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, dan 120. Lobster air tawar yang pingsan ditunjukkan dengan keadaan keseimbangan lobster tidak ada, posisi tubuh terbalik, kaki jalan, kaki renang dan capit kaku tidak bergerak, ekor melipat kearah abdomen, respon terhadap

rangsangan tidak ada (Suryaningrum *et al.*, 2008). Setelah semua lobster pingsan, dipindahkan ke dalam media air bersih yang diberi aerasi untuk mengetahui waktu pulih sadar.

Pengujian kualitas air dilakukan sebelum dan sesudah proses pemingsanan. Parameter yang diukur adalah kandungan oksigen terlarut (DO), pH, suhu, dan Total Ammonia Nitrogen (TAN). Pengukuran TAN menggunakan spektrofotometri dengan metode fenat (BSN, 2005). Data parameter kualitas air yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

Proses transportasi diawali dengan seleksi lobster air tawar yang diaklimatisasi dan diberok selama 24 jam. Setelah itu, lobster dipingsankan dengan dosis ekstrak daun rambutan terbaik. Setelah waktu pemingsanan tercapai, lobster sebanyak 4 ekor dikemas dalam kotak *styrofoam* yang dasarnya diberi koran yang telah direndam air dingin selama 30 menit (Munandar *et al.*, 2017b). Setelah proses transportasi selesai, kemasan dibongkar dengan masing-masing waktu transportasi selama 0, 2, 4, 6, dan 8 jam. Lobster air tawar kemudian disadarkan dengan menggunakan aerasi dan dilakukan perhitungan tingkat kelangsungan hidup (Abid *et al.*, 2014).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 2 ulangan. Jumlah perlakuan yang digunakan disesuaikan dengan hasil yang didapat dari penelitian pendahuluan ambang atas dan ambang bawah. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan jika ditemukan pengaruh dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 95%.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian Fitokimia

Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa kandungan metabolit sekunder pada ekstrak daun rambutan yaitu alkaloid, flavonoid, phenol hidrokuinon, triterpenoid, tanin dan saponin (Tabel 1). Senyawa yang paling efektif dijadikan sebagai anestesi adalah saponin dan tanin. Saponin merupakan senyawa beracun bagi hewan berdarah dingin dan mempunyai sifat biologi seperti kemampuan hemolitik (Septiarusli *et*

al., 2012; Woldemichael & Wink, 2001). Tavares *et al.*, (2015) menyatakan saponin pada leguminosa memiliki toksisitas yang moderat apabila masuk ke tubuh dalam jumlah yang besar. Senyawa tanin merupakan metabolit kedua pada tumbuhan dan memperlihatkan aktifitas biologi antioksidan (Zhang *et al.*, 2010). Musman (2010) menyatakan tanin dapat mengganggu pernapasan pada hewan. Kandungan tanin pada daun rambutan adalah berkisar 6,25 – 6,62% (Andriyani *et al.*, 2010).

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.)

Ekstrak	Uji Fitokimia						
	Alkaloid	Flavonoid	Fenol	Steroid	Triterpenoid	Tanin	Saponin
Daun Rambutan	+	+	+	-	+	+	+

Keterangan: + (positif) dan – (negatif)

Tabel 2. Hasil Uji Ambang Atas dan Bawah pada Lobster Air Tawar dengan Menggunakan Ekstrak Daun Rambutan

Konsentrasi (ppm)	Letal 24 jam				Letal 48 jam			
	Ulangan		Jumlah	Mortalitas (%)	Ulangan		Jumlah	Mortalitas
	1	2			1	2		
0	2/4	0/4	2/8	25	3/4	2/4	5/8	62,5
100	1/4	0/4	1/8	12,5	1/4	0/4	1/8	12,5
500	2/4	0/4	2/8	25	3/4	4/4	2/8	25
1.000	3/4	1/4	4/8	50	3/4	4/4	7/8	87,5
2.500	2/4	1/4	3/8	37,5	4/4	4/4	8/8	100
5.000	2/4	2/4	4/8	50	4/4	4/4	8/8	100
7.500	3/4	4/4	7/8	87,5	4/4	4/4	8/8	100
10.000	4/4	3/4	7/8	87,5	4/4	4/4	8/8	100

Penentuan Ambang Atas dan Bawah

Hasil uji dari ambang atas dan bawah tersaji pada Tabel 2. Pada pengujian selama 24 jam, konsentrasi 7.500 dan 10.000 ppm terjadi kematian lobster air tawar sebanyak 87,5%. Berdasarkan data di atas, konsentrasi yang dapat digunakan sebagai ambang atas adalah konsentrasi 7.500 ppm karena konsentrasi tersebut lebih efisien bila

dibandingkan dengan konsentrasi 10.000 ppm.

Konsentrasi 0 sampai 1.000 ppm menunjukkan kematian lobster uji yang beragam angkanya. Konsentrasi 2.500 sampai 10.000 ppm menunjukkan kematian lobster uji sebanyak 100%. Berdasarkan data tersebut konsentrasi ambang terdapat pada 100 ppm karena hampir 95% lobster air tawar hidup dalam waktu 48 jam.

Konsentrasi ekstrak daun rambutan yang semakin tinggi menyebabkan semakin cepat lobster mengalami kematian. Hal ini disebabkan karena konsentrasi saponin semakin tinggi akan

menghambat pembuluh darah ikan mengikat oksigen (Rohyani *et al.*, 2015). Oleh karena itu, saponin sering disebut dengan *piscidal* karena bersifat toksik untuk ikan (Sezgin & Artik, 2010).

Tabel 3. Waktu Pingsan dan Sadar Lobster Air Tawar Selama Proses Anestesi

Konsentrasi (ppm)	Waktu Pingsan (Menit)		Waktu Sadar (Menit)	
	1	2	1	2
0	-	-	-	-
171	-	-	-	-
294	-	-	-	-
503	-	-	-	-
863	-	-	-	-
1.479	-	-	-	-
2.535	-	-	-	-
4.345	-	-	-	-
7.447	112	112	3	2

Tabel 4. Hasil Pengujian Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Proses Pemingsanan

Perlakuan	Parameter			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	TAN (mg/L)
Sebelum	29,2	6,9	7,1	0
Sesudah	29	6,5	6,8	0,026

Penentuan Daya Anestesi

Pengujian daya anestesi ekstrak daun rambutan menggunakan beberapa konsentrasi, yaitu 0, 171, 294, 503, 863, 1.479, 2.535, 4.345, dan 7.447 ppm. Lama waktu pingsan dan sadar lobster air tawar tersaji pada Tabel 3.

Tabel tersebut menunjukkan pada konsentrasi 7.447 ppm yang dapat memingsankan lobster pada waktu 112 menit. Lobster terindikasi pingsan ditandai dari pergerakan capit, kaki renang dan kaki jalan yang sangat lemah jika diberikan sentuhan dari luar. Kondisi ini diduga dapat mengakibatkan stres yang tinggi terhadap lobster. Hal ini sesuai

dengan pendapat Suwandi *et al.* (2011) bahwa penambahan ekstrak yang semakin besar menyebabkan laju metabolisme menurun sehingga dapat menimalisir stres.

Metabolisme yang rendah menyebabkan penurunan mekanisme kerja otak akibat kekurangan oksigen dan dapat melumpuhkan sistem syaraf motorik sehingga lobster tidak mampu menanggapi respon dari lingkungan (Hu & Wu 2001). Namun, konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan sel darah merah lisis (Septiarusli *et al.*, 2012).

Semakin lama waktu pemingsanan, maka semakin cepat waktu pulih pada lobster air tawar.

Lama waktu penyadaran lobster air tawar adalah 2 – 3 menit. Hal ini sesuai dengan pendapat Susanto *et al.* (2014) bahwa ikan yang dipingsankan dalam waktu yang lama tidak mengalami kekurangan oksigen yang terlalu banyak sehingga proses penyadaran membutuhkan waktu yang singkat.

Kemampuan lobster untuk membersihkan bahan anestesi dari dalam tubuhnya sangat cepat akibat pemberian aerasi. Schapker *et al.* (2002) menyatakan bahwa sistem *cardiac* dan aktivitas pernafasan pada *crustacea* sangat sensitif pada perubahan kondisi lingkungan (tingkat oksigen terlarut, fluktuasi suhu dan pH), pemberian zat kimia, penanganan atau pemberian stimulan yang bersifat ekstrim.

Kualitas Air

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas bahan anestesi adalah kualitas air. Hasil pengukuran kualitas air sebelum dan sesudah pemingsanan lobster air tawar tersaji pada Tabel 4. Suhu merupakan salah satu parameter fisika yang penting diamati untuk kelangsungan hidup organisme perairan. Hal ini disebabkan suhu dapat mempengaruhi metabolisme pada tubuh udang (Anandasari *et al.*, 2015). Suhu media sebelum dan sesudah uji toksisitas berkisar antara 29 – 29,2 °C. Suhu air yang optimum pada lobster air tawar adalah berkisar 24 – 31 °C (Tumembouw, 2011).

Derajat keasaman atau pH memiliki 6,9 pada sebelum pemingsanan dan setelah pemingsanan terjadi penurunan pH yaitu 6,5. Hasil yang sama ditunjukkan pada penelitian

Munandar *et al.* (2017a). Suwandi *et al.* (2011) menyatakan penurunan nilai pH diakibatkan oleh peningkatan CO₂ yang akan membentuk asam lemah. Nilai pH optimum untuk lobster air tawar adalah berkisar 6 – 8 (Tumembouw, 2011).

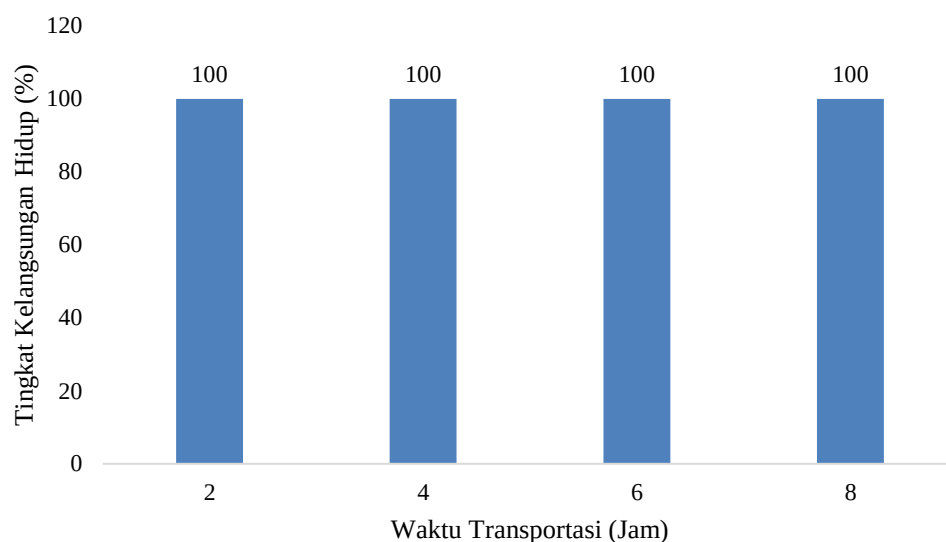
Hasil pengukuran DO menunjukkan bahwa terjadi penurunan oksigen terlarut. Kandungan DO pada sebelum lobster dipingsankan adalah 7,1 mg/L dan setelah dipingsankan kandungan DO menjadi 6,8 mg/L. Lobster yang sadar, metabolisme dan kebutuhan oksigen untuk respirasi akan meningkat sehingga kandungan DO akan menurun. Anandasari *et al.* (2015) menyatakan pada kondisi stres, hemosianin di dalam hemolimfa udang akan mengalami peningkatan akibat kebutuhan transport oksigen meningkat. Hemosianin berfungsi membawa oksigen sampai 94% dari sel ke jaringan (Lorenzo *et al.*, 2007). Walaupun terjadi penurunan oksigen terlarut, lobster air tawar memiliki ambang batas konsentrasi oksigen yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan ikan (Ikasari *et al.*, 2008).

Nilai TAN sebelum dan sesudah proses pemingsanan adalah 0 – 0,026 mg/L. Kandungan amoniak dalam air untuk lobster air tawar adalah maksimal 1,2 mg/L (Tumembouw, 2011). Peningkatan kandungan TAN diduga karena lobster pada saat sadar mengalami stres terhadap lingkungan sehingga terjadi penumpukan feses di dalam wadah pemeliharaan. Kadar TAN dalam bentuk NH₃ maupun NH₄⁺ di dalam suatu perairan dipengaruhi oleh pH perairan. Pada pH 7 atau kurang, nilai TAN lebih banyak dalam bentuk ionisasi yang bersifat

kurang toksik. Sebaliknya pada pH lebih dari 7, TAN lebih banyak dalam bentuk tidak berionisasi (bebas) yang bersifat toksik (Anandasari *et al.*, 2015). Sinha *et al.* (2012) menambahkan bahwa meningkatnya suhu dapat menyebabkan peningkatan amoniak.

Berdasarkan pengukuran kualitas air media pemingsanan,

pemberian ekstrak daun rambutan tidak memberikan perubahan yang signifikan. Parameter suhu, DO, pH dan TAN air setelah diberikan ekstrak masih layak untuk lobster air tawar. Hal tersebut menunjukkan bahwa penyebab lobster air tawar pingsan adalah pemberian ekstrak daun rambutan, melainkan bukan dari perubahan kualitas air.



Gambar 1. Tingkat Kelangsungan Hidup Lobster Air Tawar Selama Uji Transportasi Kering

Transportasi Lobster Air Tawar

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui batas waktu yang bisa ditempuh oleh lobster air tawar yang dipingsankan dengan konsentrasi 7.447 ppm dan keefektifan ekstrak daun rambutan yang digunakan. Hasil pengamatan tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar pada saat transportasi disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar selama proses transportasi tidak mengalami penurunan. Pada jam ke 0, 2, 4, 6, dan 8 tingkat kelangsungan hidup lobster sangat tinggi yaitu

100%. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut masih dapat ditoleransi oleh lobster air tawar. Apabila melewati batas waktu 8 jam diduga lobster air tawar mengalami kematian yang menyebabkan penurunan tingkat kelangsungan hidup. Hasil penelitian Nasution (2012) menunjukkan penggunaan ekstrak akar tuba sebesar 15 mg/L menghasilkan tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar 86,67% selama 48 jam transportasi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup adalah suhu. Suhu di awal

pengemasan mencapai 12 °C dan terjadi penurunan mencapai 10 °C pada jam ke 6 dan 8. Menurut Suryaningrum *et al.* (2008) bahwa suhu media pada transportasi lobster diusahakan tidak melebihi 20 °C. Kenaikan suhu pada kemasan selama uji penyimpanan menyebabkan lobster tersadar. Ketika lobster sadar, lobster membutuhkan oksigen untuk melangsungkan metabolisme, sedangkan ketersediaan oksigen terbatas sehingga lobster melakukan respirasi secara anaerob. Respirasi anaerob menyebabkan akumulasi laktat. Akumulasi laktat yang terlampaui tinggi dapat menyebabkan kematian lobster. Menurut Ross & Ross (1999), selama transportasi sebaiknya suhu yang tinggi dihindari untuk mencegah terjadinya kematian.

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 (Sulmartini *et al.*, 2009).

Kesimpulan dan Saran

Ekstrak daun rambutan dengan konsentrasi 7.447 ppm merupakan konsentrasi terbaik dengan waktu pingsan ikan menit ke-112 dengan waktu sadar ikan hingga 2 – 3 menit. Transportasi sistem kering menggunakan ekstrak daun rambutan dapat dilakukan hingga 8 jam dengan

kelangsungan hidup lobster air tawar sebesar 100%.

Daftar Pustaka

- Abid, M.S., Masithah, E.D., & Prayogo. 2014. Potensi Senyawa Metabolit Sekunder Infusum Daun Durian (*Durio zibethinus*) Terhadap Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Transportasi Ikan Hidup Sistem Kering. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1): 93 – 99.
- Anandasari, R.V., Supriyono, E., Carman, O., & Adiyana, K. 2015. Penggunaan Zeolit, Karbon Aktif, dan Minyak Cengkeh Pada Transportasi Tertutup Udang Galah. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(1): 42 – 49.
- Andriyani, D., Utami, P.I., & Dhani, B.A. 2010. Penetapan Kadar Tanin Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) Secara Spektrofotometri dan Ultraviolet Visibel. *Pharmacy*, 7(2): 1 – 11.
- APHA. 2005. *Standard Method for Examination of Water and Wastewater*. 21st Edition. Amer Public Health Asc, New York. 151 hlm.
- BSN. 2005. *Air dan Air Limbah Bagian 30: Cara Uji Kadar Amonia dengan Spektrofotometer secara Fenat*. SNI 06-6989.30-2005. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta. 10 hlm.
- Dalimata, S. 2003. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3*. Puspa Swara, Jakarta. 198 hlm.
- Hu, H. & Wu, H. 2001. Mechanisms of Anesthetic Action: oxygen pathway Perturbation Hypothesis. *Med. Hypotheses*, 57I: 619 – 627.

- Ibrahim, A., Adiputra, Y.T., Setyawan, A., & Hudaidah, S. 2013. Potensi Ekstrak Kulit Buah dan Biji Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Sebagai Senyawa Anti Bakteri Patogen Pada Ikan. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan (e-JRTBP)*, 1 (2): 135 – 144.
- Ikasari, D., Syamdidi, & Suryaningrum, T.D. 2008. Kajian Fisiologi Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) pada Suhu Dingin Sebagai Dasar Untuk Penanganan dan Transportasi Hidup Sistem Kering. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 3 (1): 45 – 54.
- Ilhami, R., Ali, M., & Putri, B. 2015. Transportasi Basah Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Ekstrak Bunga Kamboja (*Plumeria acuminata*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan (e-JRTBP)*, 3 (2): 389 – 395.
- Lorenzo, S., Giulianini, P.G., Libralato, S., Martinis, S., & Ferrero, E.A. 2007. Stress Effect of Different Temperatures and Air Exposure During Transport on Physiological Profiles in the American Lobster *Homarus americanus*. *Journal of Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, 147: 67 – 75.
- Lukito, A. & Prayugo, S. 2007. *Panduan Lengkap Lobster Air Tawar*. Penebar Swadaya, Jakarta. 292 hlm.
- Munandar, A., Habibi, G.T., Haryati, S., & Syamsunarno, M.B. 2017a. Efektivitas Infusum Daun Durian *Durio ziberthinus* Sebagai Anestesi Alami Ikan Bawal Air Tawar *Colossoma macropomum*. *Depik*, 6(1): 1 – 8.
- Munandar, A., Indaryanto, F.R., Prestisia, H.N., & Muhdani, N. 2017b. Potensi Ekstrak Daun Picung (*Pangium edule*) Sebagai Bahan Pemingsan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Transportasi Sistem Kering. *Fishtech-Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 6 (2): 107 – 114.
- Musman, M. 2010. Tanin *Rhizophora mucronata* Sebagai Moluskosida Keong Mas (*Pomacea canaliculata*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*, 12(3): 184 - 189.
- Nasution, H.S. 2012. Pemingsanan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) Dengan Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* Roxb. Benth) dan Kelangsungan Hidupnya Selama Penyimpanan Dalam Media Serbuk Gergaji. *Skripsi*. Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 69 hlm.
- Rohyani, I.S., Aryanti, E., & Suropto. 2015. Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal yang Sering Dimanfaatkan Sebagai Bahan Baku Obat di Pulau Lombok. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia Institut Teknologi Bandung*: 388 – 391.
- Ross, L.G. & Ross, B. *Anaesthetic and Sedative Techniques for Aquatic Animals*. Blackwell Science, London. 159 hlm.
- Schapker, H., Breithaupt, T., Shuranova, Z., Burmistrov, Y., & Cooper, R.L. 2002. Heart and Ventilatory Measures in Crayfish During Environmental Disturbances and Social

- Interactions. *Journal Comparative Biochemistry and Physiology*, 131: 397 -407.
- Septiarusli, I.E., Haetami, K., Mulyani, Y., & Dono, D. 2012. Potensi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Biji Buah Keben (*Barringtonia asiatica*) dalam Proses Anestesi Ikan Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (3): 295-299.
- Sezgin, C.A.E. & Artik, N. 2010. Determination of Saponin Content in Turkish Tahini Halvah by Using HPLC. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 2(2): 109 – 115.
- Sinha, A.K., Liew, H.J., Diricx, M., Blust, R., & De Boeck, G. 2012. The interactive Effects of Amonnia Exposure, Nutritional Status and Exercise on Metabolic and Physiological Responses in Goldfish *Carassius auratus*. *Aquatic Toxicology*, 109: 33 – 46.
- Sukarsa, D. 2005. Penerapan Teknik Imotilisasi Menggunakan Ekstrak Alga Laut (*Caulerpa sertularioides*) dalam Transportasi Ikan Kerapu (*Epinephelus suillus*) Hidup Tanpa Media Air. *Buletin Teknologi Hasil Perairan*, 8(1): 12 – 24.
- Sulmartini, L., Chotimah, D.N., Tjahjaningsih, W., Widiyatno, T.V., & Triastuti, J. 2009. Respon Daya Cerna dan Respirasi Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Pasca Transportasi Dengan Menggunakan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) Sebagai Bahan Antimetabolik. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(1): 79 – 86.
- Suryaningrum, D.T., Syamdidi, & Ikasari, D. 2007. Teknologi Penanganan dan Transportasi Lobster Air Tawar. *Squalen*, 2(2): 37 – 42.
- Suryaningrum, D.T., Ikasari, D., & Syamdidi. 2008. Pengaruh Kepadatan dan Durasi Dalam Kondisi Transportasi Sistem Kering Terhadap Kelulusan Hidup Lobster Air Tawar. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 3(2): 171 – 181.
- Susanto, A., Taqwa, F.H., & Yulisman. 2014. Pengaruh Lama Waktu Pingsan Saat Pegangkutan Dengan Sistem Kering Terhadap Kelulusan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(2): 202 – 214.
- Suwandi, R., Nugraha, R., & Zulfamy, K.E. 2013. Aplikasi Ekstrak Daun Jambu *Psidium guajava* var. *pomifera* pada Proses Transportasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (JPHPI)*, 16(1): 69 – 78.
- Suwandi, R., Jacob, A.M., & Muhammad, V. 2011. Pengaruh Cahaya Terhadap Aktivitas Metabolisme Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada Simulasi Transportasi Sistem Tertutup. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (JPHPI)*, 14(2): 92 – 97.
- Tavares, R.L., Silva, A.S., Campos, A.R.N., Schuler, A.R.P., & de Sosa, J.A. 2015. Nutritional Composition, Phytochemicals, and Microbiological Quality of the Legume, *Mucuna pruriens*.

- African Journal of Biotechnology*, 14(8): 676 – 682.
- Tumembouw, S.S. 2011. Kualitas Air Pada Kolam Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) di BBAT Tatelu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 7(3): 128 – 131.
- Woldemichael, G.M. & Wink, M. 2001. Identification and Biological Activities of Triterpenoid Saponins From *Chenopodium quinoa*. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 2327 – 2332.
- Zhang, L.L., Lin, Y.M., Zhou, H.C., Wei, S.D., & Chen, J.H. 2010. Condensed Tannins from Mangrove Species *Kandelia candel* and *Rhizophora mangle* and Their Antioxidant Activity. *Molecules*, 15: 420 – 431

STUDY OF USE FERMENTED BANANA *Musa paradisiaca* (Linnaeus, 1761) HUMPS AS ORGANIC FERTILIZER TO IMPROVE NATURAL FEED AVAILABILITY IN NURSERY OF HOVEN'S CARP *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851) FRY

Wahid Abdul Rosyid*¹, Indra Gumay Yudha, dan Herman Yulianto²

ABSTRACT

Plankton as a natural feed is thought to be a factor that affects the growth of hoven's carp fry. Plankton abundance can be increased by the addition of organic fertilizers containing nutrients (nitrate and phosphate). Nutrients abundance can be increased by addition of fermented banana hump's. This research aimed to determine the use of fermented banana's hump to increase the availability of natural feed nursery and the growth of hoven's carp fry. The method of this research used a completely randomized design with four treatments and three replications, i.e: P₁ (control), P₂ (5,0 ppm), P₃ (7,5 ppm), and P₄ (10,0 ppm) addition of fermented banana's hump. The measured parameters were nitrate, phosphate, plankton abundance, growth and water quality. The results showed the dose of addition of banana weed fertilizer had an effect ($P < 0.05$) on the abundance of natural feed and the growth of hoven's carp fry. Results of water quality measurement showed the parameters of temperature ranged from 25 to 27 °C, pH ranged from 6,23 to 7,53, DO ranged from 3,40 to 11,36 and ammonia from 0 to 0,001 mg/l. The recommended dosage of fermented banana's hump was 10 ppm for 1 l of water media.

Kata kunci: *hoven's carp fry, fertilized of banana's hump, natural feed, growth*

Pendahuluan

Ikan jelawat *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851) merupakan salah satu ikan asli Indonesia yang terdapat di beberapa sungai di Kalimantan dan Sumatera (Kottelat *et al.*, 1993). Ikan ini banyak ditemui di sungai, anak sungai, dan daerah genangan kawasan hulu hingga hilir, bahkan di muara-muara sungai yang berhutan, sehingga keberadaannya ini masih bergantung pada ketersedianya

di alam (Haryono dan Rahardjo, 2009). Meskipun mempunyai nilai ekonomis dan permintaan pasar yang cukup tinggi, namun budidaya ikan jelawat belum dilakukan secara intensif, kendala utama dalam pengembangan budidaya ikan tersebut adalah terbatasnya benih, baik dalam kualitas maupun kuantitasnya (Olivia *et al.*, 2012).

Terbatasnya benih ikan pada fase pendederan ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya

¹ E-mail: wahidabdulrosyid@gmail.com

² Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. S. Brodjonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung, 35145

tersedianya pakan alami. Pakan alami yang sangat penting adalah plankton. Plankton tersebut meliputi fitoplankton dan zooplankton. Adapun fitoplankton dan zooplankton dimanfaatkan sebagai sumber makanan dan energi bagi benih ikan yang bersifat omnivora. Plankton tersebut membutuhkan bahan anorganik untuk hidupnya. Bahan anorganik yang dibutuhkan antara lain nitrat dan fosfat dalam bentuk ortofosfat. Bahan anorganik tersebut didapatkan dari pengurai bahan organik oleh mikroba pengurai.

Mikroba pengurai dihasilkan dengan memanfaatkan limbah organik di alam. Salah satunya bonggol pisang yang jarang dimanfaatkan oleh masyarakat. Mikroba yang telah diidentifikasi sebagai mikroba pengurai pada fermentasi bonggol pisang adalah *Bacillus* sp dan *Aspergillus niger* (Suhastyo *et al.*, 2013). Mikroba tersebut melakukan proses pemecahan bahan organik menjadi bahan anorganik (N dan P) yang dibutuhkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhan sebagai produsen utama dan sumber pakan zooplankton pada fase pendederan benih ikan jelawat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan bonggol pisang yang difermentasi sebagai pupuk organik untuk meningkatkan ketersediaan pakan alami dan pertumbuhan pada pendederan benih ikan jelawat.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan pada Januari-Maret 2018, bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT)

Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan terdiri dari 3 kali ulangan

Wadah pemeliharaan berupa bak plastik ukuran 74x74x50 cm sebanyak 12 unit dengan ketinggian air 16 cm atau sebanyak 50 l. Benih yang digunakan berasal dari pemijahan di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Sungai Gelam, meliputi pengukuran panjang dan bobot dari benih. Pengukuran panjang dan bobot tersebut dilakukan secara acak pada 10% dari jumlah hewan uji setiap bak pendederan. Benih yang digunakan adalah benih yang berumur 7 hari setelah habis kuning telur, dengan padat tebar benih 2 ekor/l.

Parameter yang diuji yaitu kadar nitrat, kadar fosfat, kelimpahan pakan alami meliputi fitoplankton dan zooplankton, pertumbuhan berat dan panjang mutlak. Adapun kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, DO, dan amonia. Parameter dianalisis secara statistik dengan menggunakan Anova (*Analysis of Variance*) dengan selang kepercayaan 95%. Apabila hasil uji antar perlakuan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) dengan tingkat kepercayaan 95%. Data yang diperoleh dari hasil perhitungan disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif. Data diolah menggunakan Microsoft Excel 2010 dan Minitab 18.

Hasil dan Pembahasan

Kadar Nitrat

Tabel 1. Rata-rata kadar nitrat (mg/l) media pemeliharaan benih ikan jelawat

Perlakuan	Hari ke-		
	0	7	14
P ₁	0,097 ± 0,066 ^a	0,182 ± 0,060 ^c	0,221 ± 0,206 ^b
P ₂	0,098 ± 0,017 ^a	0,833 ± 0,259 ^b	1,444 ± 1,071 ^a
P ₃	0,077 ± 0,096 ^a	0,524 ± 0,176 ^{bc}	1,515 ± 0,368 ^a
P ₄	0,075 ± 0,021 ^a	1,519 ± 0,208 ^a	1,924 ± 0,469 ^a

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar nitrat pada hari ke-14 pada perlakuan P₂, P₃ dan P₄ dalam kondisi yang optimum untuk kebutuhan fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mackenthun (1969) yang menyatakan bahwa fitoplankton memerlukan kadar optimum nitrat 0,9 – 3,5 mg/l. Adapun kadar nitrat pada hari ke-7 menunjukkan kadar nitrat yang optimum untuk kebutuhan fitoplankton hanya pada P₄. Tingginya kadar nitrat pada P₂, P₃, dan P₄ tersebut karena mendapat masukan nutrisi hara nitrat dari penambahan pupuk bonggol pisang.

Peningkatan kadar nitrat terjadi karena proses pemberian pupuk bonggol pisang dengan interval 2 hari sekali. Selain dari penambahan pupuk bonggol pisang, peningkatan kadar nitrat merupakan hasil penguraian nitrogen di perairan menjadi amonia melalui proses dekomposisi oleh bakteri pengurai (*Bacillus* sp) sebagai mikroorganisme lokal yang

terkandung dalam pupuk bonggol pisang (Suhastyo, 2013), dengan bantuan oksigen terlarut dalam air, kemudian amonia dioksidasi menjadi nitrit, selanjutnya nitrit dioksidasi menjadi nitrat.

Sedangkan pengamatan kadar nitrat pada P₁ hari ke-7 dan hari ke-14 memiliki kandungan nitrat $< 0,2$ mg/l yang identik sebagai perairan alami. Kadar nitrat yang rendah pada P₁ disebabkan tidak adanya sumber masukan nutrisi, sehingga pada P₁ terjadi akumulasi kadar amonia pada kisaran 0 – 0,5 mg/l, lebih tinggi dari kadar amonia P₂ (0 – 0,002 mg/l), P₃ (0 – 0,001 mg/l), dan P₄ (0 – 0,001 mg/l) akibat tidak terjadi proses penguraian amonia oleh bakteri pengurai. Kadar amonia pada P₁ lebih tinggi dari rata-rata kadar amonia air kolam, karena menurut Boyd (1991) rata-rata kadar amonia pada air media pendederan sekitar 0,1 – 0,3 mg/L.

Proses keberadaan nitrat di media pendederan benih jelawat didukung oleh beberapa faktor kualitas air, yaitu faktor oksigen terlarut dan suhu. Oksigen terlarut pada media pendederan benih jelawat ($DO > 3$ ppm), masih cukup untuk mendukung proses oksidasi nitrogen. Oksigen terlarut tersebut didukung oleh suhu media pendederan benih jelawat dengan kisaran 24,9 – 27,3 °C pada pagi hari dan mengalami kenaikan pada siang hari.

Berdasarkan uji statistik pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk bonggol pisang berpengaruh nyata terhadap kadar nitrat pada hari ke-7 dan hari ke-14. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pupuk bonggol pisang yang mengandung unsur hara nitrat sebesar

3.087 ppm dapat meningkatkan kadar nitrat pada media pendederan benih jelawat.

Hal ini sesuai dengan Suhastyo (2013), yang menyatakan bahwa *Bacillus* sp termasuk spesies yang hidup bebas yang mempunyai kemampuan merombak senyawa organik, dan berperan seperti dalam proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Poxton (1991) dalam Midlen &

Redding (2000) menyatakan nitrat merupakan produk akhir dari proses nitrifikasi, tidak bersifat toksik bagi ikan kecuali pada konsentrasi yang sangat tinggi (>100 mg/l).

Kadar Ortofosfat

Effendi (2003) menyatakan perairan dengan tingkat kesuburan sedang dengan kadar ortofosfat antara 0,021 – 0,5 mg/l. (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata kadar orthofosfat (mg/l) media pendederan benih ikan jelawat

Perlakuan	Hari ke-		
	0	7	14
P ₁	0,0009 ± 0,0001 ^a	0,0009 ± 0,0004 ^b	0,0000 ± 0,0000 ^b
P ₂	0,0013 ± 0,0008 ^a	0,0190 ± 0,0074 ^a	0,0167 ± 0,0030 ^a
P ₃	0,0009 ± 0,0006 ^a	0,0229 ± 0,0059 ^a	0,0200 ± 0,0066 ^a
P ₄	0,0003 ± 0,0001 ^a	0,0256 ± 0,0040 ^a	0,0371 ± 0,0236 ^a

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar ortofosfat pada perlakuan P₂, P₃, dan P₄ dalam kondisi dibawah kadar optimum yang diperlukan fitoplankton, Mackentum (1969), menyatakan kadar ortofosfat yang optimum 0,09 – 1,80 mg/l. Namun berdasarkan klasifikasi kadar fosfat digolongkan sebagai perairan dengan tingkat kesuburan sedang, karena mengandung kadar ortofosfat antara 0,021 – 0,5 mg/l (Effendi, 2003). Tinggi rendahnya kadar ortofosfat pada perlakuan P₂, P₃, dan P₄ karena mendapat masukan nutrisi hara fosfat dari penambahan pupuk bonggol pisang. Peningkatan kadar orthofosfat terjadi karena proses pemberian pupuk bonggol pisang dengan interval 2 hari sekali. Selain dari penambahan pupuk bonggol pisang, peningkatan kadar ortofosfat diduga merupakan hasil ionisasi fosfat yang berasal dari feses, sisa tulang benih yang mati, dan dari

jaringan tumbuhan air dan benih yang sudah mati menjadi ortofosfat dalam media pendederan benih jelawat.

Sedangkan pengamatan kadar orthofosfat pada P₁ hari ke-7 dan hari ke-14 memiliki kadar ortofosfat <0,02 mg/l, diklasifikasikan sebagai perairan dengan tingkat kesuburan rendah (Effendi, 2003). Kadar ortofosfat yang rendah pada P₁ karena tidak ada masukan nutrisi fosfat. Proses ionisasi ortofosfat di media pendederan benih jelawat didukung oleh beberapa faktor kualitas air, yaitu faktor oksigen terlarut dan suhu. Oksigen terlarut di perairan yang membantu proses ionisasi fosfat dari sisa feses dan jaringan tumbuhan dan hewan yang mati. Oksigen terlarut pada media pendederan benih jelawat (>3 ppm), masih cukup untuk mendukung proses ionisasi fosfor. Oksigen terlarut tersebut didukung oleh suhu media pendederan benih jelawat dengan kisaran 24,9 – 27,3°C

pada pagi hari dan mengalami kenaikan pada siang hari.

Berdasarkan uji statistik pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk bonggol pisang berpengaruh nyata terhadap kadar ortofosfat pada hari ke-7 dan hari ke-14. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pupuk organik yang mengandung fosfat 439 ppm dari bonggol pisang yang difermentasi dan mengandung mikroba *Bacillus* sp dan *Aspergillus niger* dapat meningkatkan kadar ortofosfat pada media pendederan benih jelawat.

Kelimpahan Fitoplankton

Fitoplankton yang teridentifikasi adalah *Ulothrix* sp dan *Coelastrum* sp dari filum Chlorophyta dari kelas Chlorophyceae. Sebagaimana kebanyakan *Chlorophyta* bersifat autotrof yang

dapat memanfaatkan bahan anorganik dengan bantuan energi matahari dan energi kimia, sehingga *Chlorophyta* banyak ditemukan di perairan dengan kandungan nitrat yang tinggi. Hal tersebut sesuai dengan kondisi kualitas air di media pemeliharaan, dengan kadar nitrat dan ortofosfat yang lebih tinggi dibandingkan dengan nutrisi yang lain.

Dari kedua jenis fitoplankton tersebut, diduga keduanya dimakan secara langsung oleh benih jelawat. Menurut Niken (2011) *Coelastrum* sp. teridentifikasi dalam usus benih ikan nilam dari famili yang sama dengan ikan jelawat yaitu *cyprinidae* yang berumur 17 hari setelah menetas. Selanjutnya (Andrea *et al.*, 2013) menyebutkan *Ulothrix* sp teridentifikasi dalam usus benih ikan *Pseudoplatystoma* sp dengan rata-rata berat 0,0958 g (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata kelimpahan fitoplankton (ind/l) media pendederan ikan jelawat.

Perlakuan	Hari ke-		
	0	7	14
P ₁	1.500 ± 750 ^a	3.750 ± 1.500 ^c	13.833 ± 1.774 ^c
P ₂	2.250 ± 750 ^a	21.000 ± 2.250 ^b	34.800 ± 5.086 ^b
P ₃	750 ± 750 ^a	23.250 ± 2250 ^b	46.617 ± 11.665 ^b
P ₄	2.250 ± 750 ^a	29.250 ± 1.500 ^a	76.500 ± 11.000 ^a

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan kategori kelimpahan fitoplankton, penelitian ini termasuk dalam kategori sedang dengan jumlah individu antara $10^3 - 10^6/l$ (Majidek, 2016). Fitoplankton tersebut dimanfaatkan benih ikan jelawat sebagai makanan, sesuai ekologi benih jelawat yang berumur 5 – 25 hari bersifat omnivora, setelah 25 hari benih jelawat akan cenderung herbivora (Termvidchakorn *et al.*, 2013). Pemilihan plankton sebagai

makanan benih ikan jelawat berkaitan dengan cara makan benih ikan jelawat yang pada umur tersebut letak mulut benih jelawat adalah *superior*, dengan demikian benih ikan jelawat termasuk kedalam ikan yang memiliki cara makan dengan tipe menyambar makanan yang melayang, namun demikian benih jelawat mengambil makanan dengan cara menghisap yang berada di dasar perairan (Baskoro, 2007).

Berdasarkan uji statistik pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk bonggol pisang berpengaruh nyata terhadap kelimpahan fitoplankton media pendederan pada hari ke-7 dan hari ke-14.

Tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton dipengaruhi oleh kadar nitrat dan orthofosfat yang

dimanfaatkan secara langsung oleh plankton media pendederan benih jelawat. Analisis statistik dalam menentukan korelasi antara kelimpahan fitoplankton dan kandungan nitrat dan fosfat dilakukan dengan menggunakan analisis regresi linear berganda pada *Microsoft Excel*. (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil analisis korelasi regresi ganda kelimpahan fitoplankton dengan kimia air (X_1 : Nitrat; X_2 : Ortofosfat)

Perlakuan	Persamaan Regresi Ganda	R	R ²
P ₁	$Y = 14.412 - 629 X_1 - 10.969.261 X_2$	0,60	0,70
P ₂	$Y = 5.305 + 4.007 X_1 + 461.941 X_2$	0,68	0,76
P ₃	$Y = 7.770 + 45.678 X_1 - 537.443 X_2$	0,70	0,77
P ₄	$Y = 7.770 + 45.678 X_1 - 537.443 X_2$	0,51	0,63

Hasil analisis regresi berganda terhadap kelimpahan fitoplankton (Y) dipengaruhi oleh nitrat (X_1) dan fosfat (X_2) pada P₁ menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,60 yang berarti memiliki hubungan yang kuat, pada P₂ menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,68 yang berarti memiliki hubungan yang kuat, pada P₃ menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,70 yang berarti memiliki hubungan yang kuat, pada P₄ menunjukkan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,51 yang berarti memiliki hubungan yang sedang. Adapun hubungan antara interval koefisien dan tingkat hubungan yaitu 0,00 – 0,1999 (sangat rendah), 0,20 – 0,399 (rendah), 0,40 – 0,59 (sedang), 0,60 – 0,79 (kuat), 0,80 – 1 (sangat kuat) (Supranto, 2009).

Kelimpahan Zooplanktom

Steeman-Nielsen (1971), menyatakan bahwa pertumbuhan zooplankton lebih lambat dari fitoplankton, maka populasi maksimum zooplankton akan tercapai

beberapa waktu setelah populasi maksimum fitoplankton berlalu. Zooplankton yang teridentifikasi dalam penelitian ini *Brachionus* sp. (Tabel 5).

Tabel 5. Rata-rata kelimpahan *Brachionus* sp (ind/) media pendederan benih ikan jelawat

Perlakuan	Hari ke-	
	7	14
P ₁	750 ± 250 ^b	417 ± 382 ^c
P ₂	1.250 ± 433 ^a	1.000 ± 0 ^b
P ₃	1.250 ± 433 ^a	1.167 ± 382 ^{ab}
P ₄	2.083 ± 381 ^a	1.583 ± 144 ^a

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Brachionus sp merupakan zooplankton dari filum *Rotifera*. Menurut Isnantyo & Kurniastuty (1995), *Rotifera* termasuk kedalam pakan alami yang baik di dalam budidaya karena mudah dilihat oleh benih ikan, gerakan yang lambat serta mempunyai daya apung yang baik, namun karena dalam pendederan ini

menggunakan benih jelawat dari umur 7 – 21 hari ketika sifat makannya omnivora, sehingga benih jelawat pada penelitian ini tidak hanya memangsa plankton ini. Berdasarkan kategori kelimpahan zooplankton, pada P₂, P₃, dan P₄ kelimpahan zooplankton pada pengamatan hari ke-7 dan ke-14 dikategorikan tinggi. Majidek (2016) menyatakan zooplankton dikategorikan rendah dengan jumlah individu kurang dari 50 ind/l, sedang dengan jumlah individu antara 50 – 500 ind/l, dan dikategorikan tinggi dengan jumlah individu lebih dari 500 ind/l.

Berdasarkan uji statistik pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk bonggol pisang berpengaruh nyata terhadap kelimpahan zooplankton media pendederan pada hari ke-7 dan hari ke-14. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pupuk dari bonggol pisang yang difermentasi dengan tiga dosis berbeda dapat meningkatkan

kelimpahan zooplankton sesuai dengan tingkat kelimpahan fitoplankton yang dimanfaatkan sebagai sumber makanannya pada pendederan benih ikan jelawat.

Perbedaan kelimpahan zooplankton berkaitan dengan nilai kadar nitrat dan ortofosfat di media pendederan, semakin tinggi nilai kadar nitrat dan ortofosfat. Nitrat dan ortofosfat berkaitan dengan *Brachionus* sp. Sebab nitrat di perairan merupakan sumber utama sebagai nutrisi bagi pertumbuhan plankton dan alga (Effendi, 2003). Adapun ortofosfat merupakan senyawa fosfor terkecil, di perairan orthofosfat digunakan untuk transfer energi dalam aktivitas fotosintesis fitoplankton (Harris, 1978 dalam Suprpto *et al.*, 2014).

Pertumbuhan Benih Jelawat

Pertumbuhan merupakan perubahan bentuk ikan baik panjang maupun berat sesuai dengan perubahan waktu (Effendi, 1979).

Tabel 6. Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak (mm) dan berat mutlak (gram) benih ikan jelawat

Perlakuan	Rata-rata panjang hari ke-		Rata-rata berat hari ke-	
	7	14	7	14
P ₁	0,79 ± 0,69 ^b	2,75 ± 0,28 ^c	0,049 ± 0,005 ^b	0,120 ± 0,004 ^c
P ₂	2,48 ± 0,72 ^a	4,63 ± 0,79 ^b	0,088 ± 0,002 ^a	0,204 ± 0,008 ^b
P ₃	2,61 ± 0,97 ^a	5,21 ± 0,80 ^{ab}	0,088 ± 0,001 ^a	0,216 ± 0,009 ^b
P ₄	3,45 ± 1,07 ^a	6,40 ± 0,92 ^a	0,092 ± 0,003 ^a	0,243 ± 0,002 ^a

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Rata rata pertumbuhan panjang benih ikan jelawat di akhir penelitian ketika umur 21 hari masih tergolong lambat dibandingkan dengan rata-rata pertumbuhan panjang benih ikan jelawat pada penelitian Termvidchakorn *et al.* (2013) yang menyebutkan angka pertumbuhan

panjang benih ikan jelawat pada umur 21 hari mencapai panjang 22,6 mm. Putra *et al.* (2008), menyatakan salah satu sebab yang mempengaruhi kecepatan pertumbuhan benih ikan adalah jenis dan jumlah makanan yang dimakan benih ikan. Minimnya sumber makanan alami baik jumlah

maupun jenis dimedia pendederan baik dari diduga menyebabkan lambatnya pertumbuhan benih jelawat, karena dalam penelitian ini benih jelawat masa pendederan usia 7-21 hari bersifat omnivora (Termvidchakorn *et al.*, 2013).

Berdasarkan uji statistik pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk bonggol pisang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang dan berat mutlak benih ikan jelawat media pendederan pada hari ke-7 dan hari ke-14 menunjukkan perbedaan sangat nyata dengan tiga perlakuan penambahan pupuk bonggol pisang dengan dosis berbeda.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk bonggol pisang yang diberikan pada P₂, P₃, dan P₄ di media pendederan benih jelawat, pertumbuhan panjang dan berat mutlak juga semakin tinggi. Hal tersebut karena kadar nitrat dan ortofosfat dalam pupuk bonggol pisang yang dimanfaatkan untuk aktivitas fotosintesis fitoplankton semakin tinggi (Harris, 1978 dalam Suprpto *et al.*, 2014). Adapun jumlah fitoplankton pada P₄ yang dimanfaatkan baik secara langsung oleh benih jelawat, maupun melalui

proses pemangsaan oleh zooplankton sebagai makanan benih jelawat semakin tinggi.

Karena sumber energi dari makanan yang dimanfaatkan benih ikan jelawat baik dari fitoplankton maupun zooplankton, awalnya digunakan untuk memelihara tubuh dan menggantikan sistem jaringan tubuh yang rusak, selanjutnya kelebihan energi yang digunakan akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan (Asmawi, 1983).

Hal ini sesuai dengan pernyataan Huet (1986) yang menyatakan bahwa pertumbuhan ikan terjadi karena tersedianya pakan dalam jumlah yang cukup, dimana pakan yang dikonsumsi lebih besar dari kebutuhan pokok untuk kelangsungan hidup. Menurut (Lovell, 1988) penambahan berat tubuh benih ikan menunjukkan bahwa energi dalam pakan yang dikonsumsi benih ikan melebihi kebutuhan energi untuk pemeliharaan tubuh.

Parameter fisika-kimia pendukung

Hasil pengukuran kualitas air sebagai data pendukung untuk mengetahui variasi parameter pada perlakuan penambahan pupuk bonggol pisang (Tabel 7).

Tabel 7. Nilai parameter fisika-kimia media pemeliharaan benih ikan jelawat yang diberi penambahan pupuk bonggol pisang

Parameter	Satuan	Rentang Nilai				Kadar Optimum
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	
Fisika						
Suhu	(°C)	24,9-27,2	24,9-27,2	24,9-27,2	25,0-27,3	23-31*
Kecerahan	(cm)	16	16	16	16	-
Kimia						
pH		6,07-7,69	6,28-7,45	6,53-7,45	6,23-7,53	6-7,9*
DO	(ppm)	4,02-10.0	4,02-11,09	3,47-9,66	3,40-11,36	> 3*
Amonia	(mg/l)	0-0.5	0-0.005	0-0.001	0-0.001	0.1-0.3**

Keterangan: * Baskoro (2007)

**Boyd (1991)

Parameter kualitas air menjadi standar terhadap kehidupan organisme budidaya. Kualitas air tidak hanya dipengaruhi oleh keadaan ekosistem budidaya, namun juga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi. Menurut Febrianty (2011), nutrisi yang masuk ke perairan dapat mempengaruhi kualitas air di perairan tersebut.

Suhu pada semua perlakuan penambahan pupuk bonggol pisang berada pada kisaran toleransi yang dibutuhkan oleh benih ikan jelawat sebab menurut Baskoro (2007) suhu yang paling baik untuk hidup pada fase pertumbuhan ikan jelawat pada kisaran 23 – 31 °C. Tingginya oksigen terlarut pada media pemeliharaan benih jelawat disebabkan kisaran suhu yang rendah (Baskoro, 2007).

Kecerahan pada media pemeliharaan dengan perlakuan penambahan pupuk bonggol pisang berada tergolong tinggi, karena pemeliharaan dilakukan di luar ruangan sehingga intensitas cahaya matahari mampu menembus dasar media pemeliharaan. Intensitas cahaya matahari yang menyebar di semua media pemeliharaan menyebabkan produktivitas fitoplankton maksimal dan mempunyai pengaruh terbesar, yaitu sebagai sumber energi untuk proses fotosintesis tumbuh tumbuhan yang menjadi makanan benih jelawat (Juwana & Romimohtarto, 2001)

Nilai pH air pada media pendederan perlakuan penambahan pupuk bonggol pisang berada pada nilai yang dibutuhkan oleh benih ikan jelawat untuk kehidupannya yaitu pada kisaran 6 – 7,9 (Baskoro, 2007). Sehingga kisaran nilai pH pada media pendederan mendukung kehidupan

benih jelawat. Odum & Barrett (1971) menyatakan perairan dengan pH antara 6 – 9 merupakan perairan dengan kesuburan yang tinggi dan tergolong produktif karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik yang ada dalam perairan menjadi bahan organik yang lebih kompleks yang dapat diasimilasikan oleh fitoplankton.

Oksigen terlarut (DO) di media pemeliharaan perlakuan penambahan pupuk bonggol pisang berada pada nilai $DO > 3$ ppm, tergolong baik karena memiliki kadar sesuai yang dibutuhkan untuk kehidupan ikan jelawat (Baskoro, 2007). Kisaran oksigen terlarut yang tinggi diduga disebabkan oleh suhu yang rendah pada saat pengamatan yang dilakukan pada pukul 07:30 pada saat suhu relatif rendah.

Kesimpulan dan Saran

Dosis pupuk organik dari fermentasi bonggol pisang yang optimal untuk meningkatkan ketersediaan pakan alami dan meningkatkan pertumbuhan benih ikan jelawat adalah 10 ppm dalam liter air media. Adapun saran bagi pembudidaya, pupuk bonggol pisang dapat digunakan sebagai alternatif dalam proses budidaya karena dapat menghemat biaya pakan pada fase pendederan.

Daftar Pustaka

Andrea, F.L.D., Marcia, R.R., Lucimara, A.R., & Aryadne, S.R. 2013. Feeding of Larvae of the Hybrid Surubim (*Pseudoplatystoma* sp). Under

- Two Conditions of Food Management. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 35(2): 149 – 155.
- Asmawi, S. 1983. *Pemeliharaan Ikan dalam Keramba*. Gramedia, Jakarta. 82 hlm.
- Baskoro. 2007. *Pelatihan Pengelolaan dan Pembenihan Ikan Jelawat (Leptobarbus hoevenii)*. Balai Budidaya Air Tawar Mandiangin, Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan, Mandiangin. 15 hlm.
- Boyd, C.E. 1991. *Water Quality Management and Aeration in Shrimp Farming*. Water Harvesting Project of Auburn University, Amsterdam. 70 hlm.
- Effendi, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 hlm.
- Effendi, M.I. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius, Yogyakarta. 111 hlm.
- Febrianty, E. 2011. Produktivitas Alga (*Hydrodictyon*) pada Sistem Perairan Tertutup (*Closed System*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 58 hlm
- Haryono & Rahardjo, M.F. 2009. *Pertumbuhan Anakan Ikan Jelawat Hasil Reproduksi Buatan (Bagian VI) dalam Proses Domestikasi dan Reproduksi Ikan Jelawat yang Telah Langka Menuju Budidayanya*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor. 81 hlm.
- Huet, M. 1986. *Text Book of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish*. Fishing New (Book) Ltd., Oxford. 328 Hlm.
- Isnansetyo, A., & Kumiastuty, E. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton Dan Zooplankton. Pakan Alami Untuk Pembenihan Organisme Laut*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 116 hlm.
- Juwana, S. & Romimohtarto, K. 2001. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Puslitbang Oseanologi LIPI, Jakarta. 527 hlm.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S. N., & Wirjoatmodjo, S. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition, Hongkong. 124 hlm.
- Lovell, R.T. 1988. *Nutrition and Feding of Fish*. An AVI Book, van Nonstrad Reinhold, New York. 269 Hlm.
- Mackenthun, K.M. 1969. *The Practice of Water Pollution Biology*. Departement of Interior, Federal Water Pollution Control Administration, Washington. 285 hlm.
- Majidek, A. 2016. Pengamatan Kelimpahan Plankton di Perairan BPBL Batam. *Laporan Magang*. Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang. 33 hlm.
- Niken, T.M.P., Winarlim, Yuki, H.E.F., & Aliati, I. 2011. Potensi Plankton sebagai Pakan Alami Larva Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 10(1): 81 – 88.
- Odum, E.P. & Barrett, G.W. 1971. *Fundamentals of Ecology*, 3rd ED. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 564 hlm.
- Olivia, S., Huwoyon, G.H., & Prakoso, V.A. 2012. Perkembangan Embrio dan Sintasan Larva Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevanii*) pada Berbagai Suhu Air. *Bulletin Litbang*: 135 – 144.

- Putra. R.M., Pulungan, C.P., Windarti, & Efizon, D. 2012. *Buku Ajar Biologi Perikanan*. Unri Press, Pekanbaru. 50 hlm.
- Suhastyo, A.A. 2013. Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal. *Saintek*, 10(2): 29 – 39.
- Supranto, J. 2009. *Statistik Teori dan Aplikasi*. Erlangga, Jakarta. 384 hlm.
- Suprpto, D., Purnomo, P.W., & Sulardiono, B. 2014. Analisis Kesuburan Perairan Berdasarkan Hubungan Fisika Kimia Sedimen Dasar dengan NO_3N dan PO_4P di Muara Sungai Tuntang Demak. *Saintek Perikanan*, 10(1): 56 – 61.
- Steeman-Nielsen, E. 1971. Marine Photosynthesis with Emphasis on the Ecological Aspect. *Elseiver Science*, 13(1): 1 – 141.
- Termvidchakorn, A. & Hortle, K.G. 2013. *A Guide to Larvae and Juveniles of Some Common Fish Species from the Mekong River Basin*. MRC Technical Paper no. 38 Mekong River Commision, Phnom Penh. 234 hlm.
- Wardoyo. S.E., & Yusuf, T.B. 1999. Perlakuan Terhadap Media dalam Budidaya Ikan Sistem Tertutup. *Puslitbang Perikanan*, 3(1): 1 – 9.

EFFECT OF DIETARY FERMENTED LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) LEAVES FLOUR IN FEED ON DIGESTIBILITY AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF CATFISH (*Clarias* sp.)

Achmad Noerkhaerin Putra^{*1}, Anngy Chahya Pradana, Deny Novriansyah,
dan Mustahal²

ABSTRACT

Leucaena leaves is a potential ingredient for raw material feed of catfish. The aim of this study is to evaluate the effects of dietary fermented leucaena leaf on digestibility and hematological parameters of catfish. Four treatments and 3 replicates, namely: A (reference feed 70% + leucaena leaves meal 30%), B (reference feed 70%+fermented leucaena leaves meal with *A. niger* 30%), C (reference feed 70%+fermented leucaena leaves meal with *R. oligosporus* 30%), and feed D (reference feed 70%+fermented leucaena leaves meal with *S. cerevisiae* 30%) were used in this study. The juvenile catfish (initial weight was 5,45±0,16 g) are randomly distributed into eighteen tanks with 40 fish per aquarium. Each diet is randomly assigned to the triplicate aquarium and fed to fish three times a day up to satiation for 4 weeks. The results showed that fermented leucaena leaves treatments were significantly higher ($P<0.05$) than that control in final weight and feed conversion ratio. Nutrients digestibility and final weight were significantly highest ($P<0.05$) in fermented leucaena leaves with *A. niger* compared to the other treatment. The value of protein digestibility was significantly highest ($P<0.05$) in fermented leucaena leaves with *A. niger* (76,04%), followed by fermented leucaena leaves *S. cerevisiae* with (69,71%), fermented leucaena leaves meal with *R. oligosporus* (68,24%), and control (65,18). *Leucaena* leaves had no effect on physiological processes in catfish, as shown by hematological parameter values that were within the normal range.

Keywords: catfish, feed, fermented leucaena leaves

Pendahuluan

Ikan lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu komoditas akuakultur yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Namun, budidaya ikan lele menghadapi beberapa masalah, diantaranya adalah

harga pakan buatan relatif mahal yang tidak diikuti oleh harga jual produk. Harga pakan ikan lele di provinsi Banten berkisar Rp 10.000-12.000/kg, sedangkan harga jual di tingkat petani berkisar Rp 14.000 – 15.000/kg. Permasalahan ini berdampak pada menurunnya

¹ email: putra.achmadnp@untirta.ac.id

² Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Jakarta Km. 04, Pakupatan, Serang, Banten, 42121

produksi ikan lele di Indonesia. Laporan kinerja Dirjen Budidaya-KKP pada tahun 2016 menyebutkan bahwa produksi budidaya ikan lele nasional sebesar 186.026 ton dan jumlah ini berada di bawah sasaran produksi yang ditargetkan oleh KKP pada tahun 2016, yaitu sebesar 248.850 ton. Tingginya harga pakan disebabkan oleh kenaikan harga bahan baku pakan. Menurut Soebjakto (2015), bahan baku pakan ikan seperti tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung dan tepung *Meet Born Meal* masih tergantung impor. Akibatnya, harga jual pakan di tingkat pembudidaya ikan terbilang mahal.

Salah satu upaya yang dapat mengatasi ketergantungan terhadap bahan baku pakan impor adalah pemanfaatan bahan baku lokal untuk pembuatan pakan ikan. Salah satu bahan baku lokal yang berpotensi digunakan sebagai bahan baku pakan ikan adalah daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Tanaman lamtoro merupakan sumber daya hayati lokal yang potensial untuk digunakan sebagai salah satu sumber protein nabati karena mengandung protein sekitar 25,2 – 32,5% (Kasiga & Lochmann, 2014). Menurut (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2000), asam amino esensial yang terkandung dalam daun lamtoro terdiri dari arginin sebesar 2,20%, histidin sebesar 0,74%, isoleusin sebesar 2,44%, leusine sebesar 3,02%, lisin sebesar 2,37%, metionin sebesar 0,58%, phenyalanin sebesar 1,89%, threonine sebesar 1,94%, triptophan sebesar 0,31%, dan valin sebesar 2,31%. Keberadaan tanaman lamtoro cenderung mudah didapatkan, karena tanaman ini tumbuh liar di

pekarangan atau tanah lapang. Daun lamtoro telah banyak diaplikasikan sebagai bahan baku pakan pada kegiatan akuakultur, di antaranya pada ikan nila (Zamal *et al.*, 2009; Fitriliyani, 2010; Kasiga *et al.*, 2014; Kasiga & Lochmann, 2014; Restiningtyas *et al.* 2015), ikan rohu, *Labeo rohita* (Bairagi *et al.*, 2004), dan ikan *Indian snakehead*, *Channa punctate* (Verma *et al.*, 2014).

Namun, penggunaan daun lamtoro sebagai bahan baku pakan ikan dibatasi dengan kandungan serat kasar yang tinggi dan adanya zat anti nutrisi. Menurut Bairagi *et al.* (2004), daun lamtoro mengandung serat kasar sebesar 6,15%, selulosa sebesar 12,56%, hemiselulosa sebesar 8,34%, tannin sebesar 4,5% dan mimosine sebesar 2,2%. Tannin dan mimosin merupakan zat anti nutrisi yang dapat mengganggu penyerapan nutrisi dalam saluran pencernaan dan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2000). Menurut Jannathulla (2018a), tanin adalah inhibitor enzim protease sehingga menghambat pencernaan protein dalam saluran pencernaan ikan, menurunkan nilai palatabilitas pakan sehingga jumlah konsumsi pakan dan pertumbuhan ikan menurun. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya untuk menurunkan nilai serat kasar yang tinggi dan kandungan zat anti nutrisi dalam daun lamtoro.

Fermentasi adalah upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar serat kasar dan kandungan anti nutrisi dalam daun lamtoro. Fermentasi merupakan hasil kegiatan beberapa jenis mikroorganisme seperti bakteri, khamir dan kapang (Buckle *et al.*, 2013). Proses fermentasi dapat meningkatkan

kandungan nutrisi suatu bahan melalui biosintesis vitamin, asam amino esensial dan protein serta meningkatkan kualitas protein dan menurunkan serat kasar (Obboh, 2006). Kapang jenis *Rhizopus oligosporus*, *Aspergillus niger* dan khamir jenis *Saccharomyces cerevisiae* merupakan species umum digunakan dalam fermentasi makanan. Pemanfaatan daun lamtoro sebagai bahan baku pakan berbasis lokal pada budidaya ikan lele belum banyak dikembangkan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui potensi dari daun lamtoro sebagai bahan baku pakan dalam budidaya ikan lele. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tepung daun lamtoro terfermentasi sebagai bahan baku pakan terhadap pencernaan dan gambaran darah ikan lele.

Metode

Pembuatan Tepung Daun Lamtoro

Daun lamtoro yang digunakan berasal dari daerah sekitar kota Serang-Banten. Daun lamtoro dikeringkan menggunakan metode penjemuran tanpa terkena sinar matahari atau hanya menggunakan udara sekitar dengan diangin-angin sampai kering berwarna kehijauan (Utami *et al.*, 2012). Daun lamtoro yang sudah kering kemudian digiling hingga menjadi tepung daun lamtoro.

Fermentasi Tepung Daun Lamtoro dan Pembuatan Pakan

Kapang yang digunakan adalah *Rhizopus oligosporus* dan *Aspergillus niger*, sedangkan khamir yang digunakan adalah *Saccharomyces cerevisiae*. Kapang

dan khamir dikultur pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) kemudian diinkubasi pada suhu 30 °C selama 24 jam, selanjutnya dipanen secara aseptik dan diencerkan dengan menggunakan akuades sebanyak 100 ml. Kepadatan kapang dan khamir yang digunakan adalah 10¹⁰ CFU/ml (Pratiwi, 2014). Tepung daun lamtoro dikukus terlebih dahulu selama 30 menit sebelum difermentasi untuk sterilisasi dari kemungkinan mikroorganisme yang masih ada. Setelah itu sebanyak 100 ml spora kapang/khamir dengan kepadatan 10¹⁰ CFU/ml dituangkan kedalam 1 kg TDL dan diaduk hingga merata. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 30 °C selama 24 jam.

Pakan yang digunakan adalah pakan komersial dengan kandungan protein sebesar 32%, lemak 5%, serat kasar 4%, kadar abu 10%, dan kadar air sebesar 11%. Pakan di-repeleting dan dicampur secara homogen dengan tepung daun lamtoro tanpa dan terfermentasi. Cr₂O₃ sebesar 0,5% digunakan sebagai indikator pencernaan sedangkan untuk binder digunakan tepung tapioka sebanyak 3%. Komposisi pakan uji mengacu pada Takeuchi (1988) dengan komposisi pakan acuan/referensi sebesar 70% dan bahan uji sebesar 30%. Formulasi pakan uji pada penelitian ini tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi pakan pada pemeliharaan ikan lele

Bahan Baku	Perlakuan (%)*			
	A	B	C	D
Pakan komersial	67,55	67,55	67,55	67,55
Tepung daun lamtoro A	28,95	-	-	-
Tepung daun lamtoro B	-	28,95	-	-
Tepung daun lamtoro C	-	-	28,95	-
Tepung daun lamtoro D	-	-	-	28,95
Tepung Tapioka	3,00	3,00	3,00	3,00
Cr ₂ O ₃	0,50	0,50	0,50	0,50
Total (%)	100,00	100,00	100,00	100,00

*A (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro tanpa fermentasi), B (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro fermentasi *A. niger*), C (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro fermentasi *R. oligosporus*), D (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro fermentasi *S. cerevisiae*).

Pemeliharaan Ikan

Ikan lele yang digunakan adalah ikan lele dumbo dengan bobot rata-rata $5,45 \pm 0,16$ g/ekor. Ikan diaklimatisasi selama 7 hari dan pada hari ke-7, ikan dipuasakan untuk membersihkan sisa pakan yang masih ada dalam saluran pencernaan ikan. Benih ikan lele dipelihara pada akuarium bervolume 40 l dengan kepadatan 40 ekor/akuarium menggunakan sistem resirkulasi selama 30 hari. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari secara *at satiation* atau sekenyangnya. Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan pakan dan 3 kali ulangan, yaitu:

- 70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro tanpa fermentasi
- 70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro fermentasi *A. niger*
- 70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro *R. oligosporus*
- 70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro *S. cerevisiae*

Untuk menjaga kualitas air, akuarium disifon dan dilakukan pergantian air sebanyak 30% setiap hari. Pengumpulan feces dilakukan pada hari ke-5 dari seluruh ikan pada setiap akuarium. Feces kemudian

dikeringkan pada suhu 60 °C selama 24 jam dan disimpan pada suhu -4 °C.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati adalah jumlah konsumsi pakan, laju pertumbuhan spesifik dan koversi pakan mengacu pada Huisman (1987). Kecernaan total, kecernaan protein dan kecernaan lemak mengacu pada Watanabe (1988). Perhitungan gambaran darah terdiri dari kadar haemoglobin (Hb) dihitung dengan metode *Sahli* (Archana & Arun 2015), Kadar hematokrit diukur menurut Anderson & Siwicki (1993), jumlah eritrosit dan jumlah leukosit mengacu pada Blaxhall & Daisley (1973).

Analisis Kimia

Analisis kimia yang dilakukan adalah analisis proksimat pada pakan dan feces yang meliputi nilai protein kasar, lemak kasar, serat kasar, abu, air, dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN). Selain itu, kadar chromium dalam pakan dan feces diukur untuk perhitungan nilai kecernaan. Prosedur analisis proksimat dan kadar chromium mengacu pada Takeuchi (1988).

Analisis Data

Data pertumbuhan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dengan tingkat kepercayaan 95%. Untuk melihat perbedaan perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan's Multiple Range* dengan menggunakan program komputer *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 16. Sedangkan nilai gambaran darah dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan dan Kecernaan Ikan

Nilai pertumbuhan dan kecernaan nutrisi pada pemeliharaan ikan lele dengan pemberian pakan daun lamtoro terfermentasi tersaji pada Tabel 2. Jumlah konsumsi pakan menggambarkan banyaknya pakan yang dikonsumsi oleh ikan selama penelitian (Putra *et al.*, 2015). Jumlah konsumsi pakan pada perlakuan daun lamtoro fermentasi *A. niger* dan *S.*

cerevisiae, masing-masing sebesar $392 \pm 4,58\%$ dan $386 \pm 11,27\%$ secara signifikan berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan daun lamtoro tanpa fermentasi. Jumlah konsumsi pakan sangat terkait dengan palatabilitas pakan. Palatabilitas adalah tingkat kesukaan ikan untuk mengkonsumsi pakan yang diberikan pada periode waktu tertentu (Tantikitti, 2014). Rendahnya nilai jumlah konsumsi pakan pada perlakuan daun lamtoro tanpa fermentasi diduga disebabkan oleh aroma dari daun lamtoro yang mempengaruhi palatabilitas dari pakan tersebut. Hasil yang sama juga diperoleh dari penelitian pakan berbasis sumber protein nabati lainnya, Yuangsoi & Masumoto (2012) menemukan bahwa penggantian tepung kedelai dengan daun kelor sebagai sumber protein pada pakan ikan mas berpengaruh terhadap nilai jumlah konsumsi pakan.

Tabel 2. Nilai bobot rata-rata awal (B), bobot rata-rata akhir (Ba), jumlah konsumsi pakan (JKP), kecernaan total (KT), kecernaan protein (KP), kecernaan lemak (KL), konversi pakan (FCR), laju pertumbuhan spesifik (LPS) dan tingkat kelangsungan hidup (SR) pada pemeliharaan ikan lele.

Parameter penelitian *	Perlakuan**			
	A	B	C	D
B (g)	5,40±0,01	5,52±0,10	5,47±0,11	5,53±0,02
Ba (g)	9,39±0,30 ^a	11,08±0,09 ^c	10,66±0,04 ^b	10,61±0,02 ^b
JKP (g)	360±22,27 ^a	392±4,58 ^b	379±6,56 ^{ab}	386±11,27 ^b
KT (%)	61,19±4,67 ^a	72,08±0,67 ^b	64,96±2,77 ^a	62,72±3,46 ^a
KP (%)	65,18±4,33 ^a	76,04±0,83 ^b	68,24±2,24 ^a	69,71±3,38 ^a
KL (%)	63,70±3,47 ^a	74,18±0,51 ^b	65,36±1,62 ^a	67,16±0,37 ^a
FCR	2,83±0,51 ^b	1,97±0,08 ^a	2,16±0,03 ^a	2,42±0,21 ^a
LPS (% g/hari)	1,75±0,2 ^a	2,28±0,14 ^b	2,21±0,05 ^b	2,17±0,04 ^{ab}
SR (%)	92,5±2,5	92,5±1,73	93±0,58	92±1,44

Keterangan:

* huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

** A (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro tanpa fermentasi), B (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro fermentasi *A. niger*), C (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro

fermentasi *R. oligosporus*), D (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro fermentasi *S. cerevisiae*).

Nilai pencernaan adalah nilai yang menggambarkan banyaknya nutrisi dalam pakan yang dapat dicerna ikan (Putra *et al.*, 2015). Nilai pencernaan total, protein dan lemak tertinggi secara signifikan ($P < 0,05$) terdapat pada perlakuan *A. niger* dengan nilai pencernaan total sebesar $72,08 \pm 0,67\%$, pencernaan protein sebesar $76,04 \pm 0,83\%$ dan nilai pencernaan lemak sebesar $74,18 \pm 0,51\%$. Tingginya nilai pencernaan nutrisi pada perlakuan fermentasi daun lamtoro dengan menggunakan *A. niger* diduga disebabkan *A. niger* mampu secara optimal memfermentasi tepung daun lamtoro. *A. niger* adalah mikroorganisme menguntungkan yang mampu mereduksi serat dengan menghasilkan sejumlah enzim hidrolisis selama proses fermentasi (Shi *et al.*, 2015). *A. niger* menghasilkan 30 U/g selulase (Reddy *et al.*, 2015) dan 3,099/g xylanase (Maciel *et al.*, 2008) selama proses fermentasinya. Menurut Indariyanti & Rakhmawati (2013), *A. niger* menghasilkan enzim selulase dan xylanase. Enzim tersebut akan merombak selulosa menjadi selubiosa hingga akhirnya menjadi glukosa. Hal ini menyebabkan pakan pada perlakuan fermentasi *A. niger* mempunyai kandungan nutrisi yang lebih baik, dan mudah dicerna serta diserap karena terjadi perombakan bahan-bahan yang kompleks menjadi lebih sederhana.

Mahmilia (2005) menyatakan bahwa peningkatan kadar protein disebabkan karena kemampuan selulolitik dan amilolitik *A. niger*

dalam mengkonversi substrat kompleks menjadi lebih sederhana dan digunakan untuk pertumbuhannya. Fermentasi dapat merubah protein rantai panjang menjadi ikatan peptide rantai pendek, sehingga akan mudah diserap oleh ikan untuk pertumbuhan. Hal ini diduga menyebabkan nilai pencernaan protein pada fermentasi *A. niger* yaitu sebesar 76,04% secara signifikan ($p < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kemudian secara berurutan diikuti oleh perlakuan fermentasi *S. cerevisiae* sebesar 69,71% dan nilai pencernaan protein terkecil terdapat pada perlakuan daun lamtoro tanpa fermentasi, yaitu sebesar 65,18%. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Ikhwannuddin *et al.* (2018), fermentasi dedak padi oleh *A. niger* sebagai bahan baku pakan, mampu meningkatkan nilai pencernaan protein dan bahan kering pada ikan nila dibandingkan dengan pakan tanpa fermentasi.

Penggunaan *A. niger* untuk fermentasi bahan baku pakan ikan telah banyak dilaporkan oleh para peneliti, diantaranya adalah fermentasi limbah kulit buah kakau dan daun lamtoro pada pakan ikan nila (Indariyanti & Rakhmawati, 2013), fermentasi bungkil inti sawit untuk pakan ikan nila best (Akara *et al.*, 2013), fermentasi konsentrat jatropha pada pakan ikan *Labeo rohita* (Shanma *et al.*, 2015), fermentasi tepung *Jatropha curcas* pada pakan benih ikan *Labeo rohita* (Phulia *et al.*, 2016), fermentasi dedak padi pada pakan ikan nila

(Ikhwanuddin *et al.*, 2018), fermentasi *groundnut oil cake* sebagai alternatif pengganti tepung ikan pada pakan udang vaname (Jannathulla *et al.*, 2018a), dan fermentasi tepung kedelai dan *sunflower oil cake* pada pakan udang vaname (Jannathulla *et al.*, 2018b).

Berbanding lurus dengan nilai pencernaan nutrisi, nilai bobot rata-rata akhir tertinggi secara signifikan ($P < 0,05$) terdapat pada perlakuan fermentasi *A. niger* yaitu sebesar $11,08 \pm 0,09$ g, sedangkan nilai bobot akhir terkecil terdapat pada perlakuan daun lamtoro tanpa fermentasi, yaitu sebesar $9,39 \pm 0,30$ g. Hasil yang sama juga terdapat pada parameter LPS, nilai LPS tertinggi pada penelitian ini terdapat pada perlakuan *A. niger* yaitu sebesar $2,28 \pm 0,14$ % g/hari, nilai ini secara signifikan ($P < 0,05$) berbeda jika dibandingkan dengan kontrol. Tingginya nilai bobot akhir dan pertumbuhan pada perlakuan fermentasi *A. niger* diduga disebabkan tingginya nilai pencernaan nutrisi pada perlakuan tersebut. Semakin tinggi nilai pencernaan nutrisi pada perlakuan fermentasi *A. niger* maka semakin besar pula energi yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan. NRC (2011) menyebutkan bahwa pencernaan menunjukkan banyaknya komposisi nutrisi suatu bahan maupun energi yang dapat diserap dan digunakan oleh ikan. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Heptarina *et al.* (2010), bahwa semakin tinggi nilai pencernaan, maka akan semakin besar nutrisi yang dapat dimanfaatkan ikan untuk pertumbuhan ikan.

Rasio konversi pakan merupakan salah satu parameter efisiensi pemberian pakan

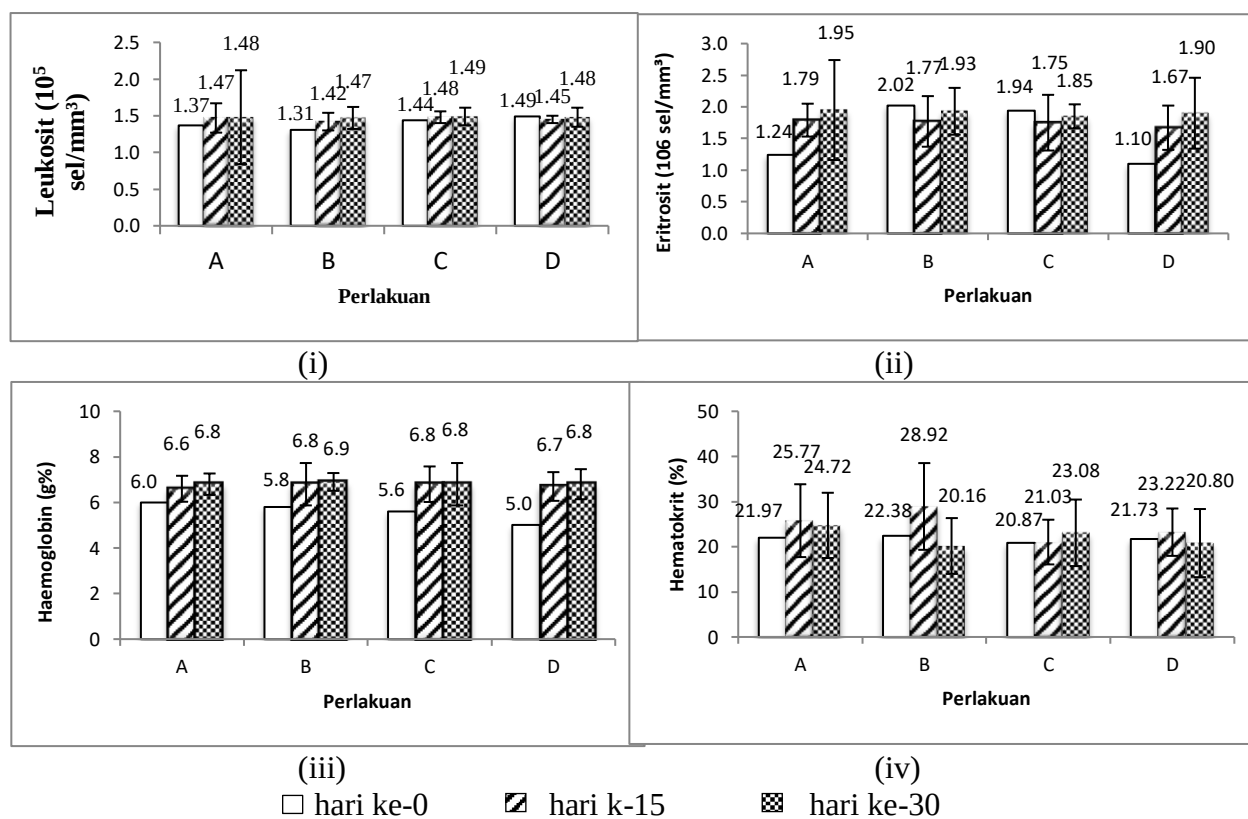
(Handajani, 2011). Semakin kecil nilai FCR maka pakan yang diberikan memiliki kualitas yang baik sedangkan nilai FCR yang tinggi menunjukkan kualitas pakan pakan buruk. Nilai FCR pada perlakuan kontrol diperoleh nilai yang terbesar, yaitu sebesar $2,83 \pm 0,51$ dan secara signifikan ($p < 0,05$) berbeda dibandingkan pada perlakuan lainnya. Sedangkan nilai FCR pada perlakuan *A. niger*, *R. oligosporus* dan *S. cerevisiae* menunjukkan nilai yang tidak berbeda ($P > 0,05$). Tingginya nilai FCR pada perlakuan kontrol diduga disebabkan pakan yang diberikan tidak dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan, sehingga menjadi tidak efisien dan nilai FCR pakan tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai pencernaan nutrisi yang rendah pada perlakuan kontrol.

Gambaran Darah Ikan Lele

Gambaran darah yang terdiri dari jumlah leukosit, jumlah eritrosit, kadar haemoglobin dan kadar hematokrit pada pemeliharaan ikan lele dengan pemberian pakan fermentasi daun lamtoro yang berbeda tersaji pada Gambar 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah leukosit pada semua perlakuan berada pada kisaran normal jumlah leukosit ikan. Kisaran jumlah leukosit pada hari k-0 sebesar $1,31 - 1,49 \times 10^5$ sel/mm³, pada hari ke-15 sebesar $1,42 - 1,48 \times 10^5$ sel/mm³, dan pada hari ke-30 sebesar $1,47 - 1,49 \times 10^5$ sel/mm³. Menurut Rahardjo *et al.* (2011) jumlah sel darah putih (leukosit) tiap mm³ darah ikan berkisar 20.000 – 150.000 butir. Hasil yang sama juga terdapat pada jumlah eritrosit, hasil penelitian menunjukkan jumlah eritrosit pada

ikan lele berada pada kisaran normal jumlah eritrosit. Jumlah eritrosit pada hari ke-0, berkisar $1,10 - 2,02 \times 10^6$ sel/mm³, pada hari ke-15: $1,67 - 1,79 \times 10^6$ sel/mm³, dan pada hari ke-

30 berkisar $1,85 - 1,95 \times 10^6$ sel/mm³. Sjafei *et al.* (1989) menyatakan bahwa eritrosit normal pada ikan berjumlah rata-rata 20.000 – 3.000.000 sel/mm³.



Gambar 1. Jumlah leukosit (i), jumlah eritrosit (ii), kadar haemoglobin (iii) dan kadar hematokrit pada pemeliharaan ikan lele selama 40 hari. A (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro tanpa fermentasi), B (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro fermentasi *A. niger*), C (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro fermentasi *R. oligosporus*), D (70% pakan acuan + 30% tepung daun lamtoro fermentasi *S. cerevisiae*).

Kadar haemoglobin dalam darah berhubungan erat dengan jumlah sel darah merah (Royan *et al.*, 2014). Kadar haemoglobin yang diperoleh pada penelitian ini (hari ke-0: 5,0 – 6,0 g%, hari ke-15: 6,6 – 6,8 g%, dan hari ke-30: berkisar 6,8 – 6,9 g%) berada dalam kisaran normal. Lagler *et al.* (1977) menyatakan bahwa kadar haemoglobin dalam

darah ikan teleostei berkisar 3,7 – 7 g%. Kadar hematokrit yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 20,16 – 28,92% dan kisaran ini berada dalam kisaran normal karena sesuai dengan pernyataan Snieszko *et al.* (1960) bahwa kondisi ikan secara umum cukup sehat atau baik jika nilai hematokrit pada ikan berkisar 5 – 60 %. Secara umum parameter gambaran

darah yang diperoleh pada penelitian ini berada dalam kisaran gambaran darah normal ikan lele. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan daun lamtoro sebagai bahan paku pakan tidak berpengaruh terhadap proses fisiologis dalam tubuh ikan lele. Karakteristik darah dapat digunakan untuk mengevaluasi respon fisiologi pada ikan (Rachmawati *et al.*, 2010). Penerapan tehnik haematologi yang meliputi pengukuran kadar haemoglobin, hematokrit, jumlah eritrosit dan leukosit yang menginformasikan tentang gambaran darah, penting dalam menilai kesehatan ikan dan memantau tentang kondisi stress pada ikan yang dipelihara (Blaxhall & Daisley, 1972).

Kesimpulan

Fermentasi kapang dan khamir pada daun lamtoro untuk bahan baku pakan ikan lele menghasilkan bobot akhir dan konversi pakan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Fermentasi daun lamtoro menggunakan *A. niger* menghasilkan nilai pencernaan nutrisi dan bobot akhir terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Laju pertumbuhan terbaik ikan lele terdapat pada perlakuan fermentasi daun lamtoro dengan menggunakan *A. niger* dan *R. oligosporus*. Penggunaan daun lamtoro sebagai bahan baku pakan ikan lele tidak berpengaruh pada proses fisiologis ikan lele, hal ini ditunjukkan dengan nilai parameter gambaran darah yang berada dalam kisaran normal. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait dengan komposisi daun lamtoro terfermentasi

Aspergillus niger dalam formulasi pakan ikan lele.

Daftar Pustaka

- Bakara, O., Santoso, L., Heptarina, D. 2013. Enzim mananase dan fermentasi jamur untuk meningkatkan kandungan nutrisi bungkil inti sawit pada pakan ikan nila best (*Oreochromis niloticus*). *Aquasains*, 2(1): 69 – 72.
- Anderson, D.P. & Siwicki, A.K. 1993. Basic Hematology and Serology for Fish Health Program. Paper Presented in *Second Symposium on Disease in Asia Aquaculture Aquatic Animal Health and The Environment Phuket, Thailand*. 17 hlm.
- Archana, G. & Arun, K. 2015. Haematological Studies of Some Edible Fresh Water Fishes of NRC Region. *World Journal Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, (4): 1467 – 1479.
- Bairagi, A., Ghosh, K.S., Sen, S.K., & Ray, A.K. 2004. Evaluation of the nutritive value of *Leucaena leucocephala* leaf meal, inoculated with fish intestinal bacteria *Bacillus subtilis* and *Bacillus circulans* in formulated diets for rohu, *Labeo rohita* (Hamilton) fingerlings. *Aquaculture Research*, 35: 436 – 446.
- Blaxhall, P.C. & Daisley, K.W. 1973. Routine Haematological Methods for Use with Fish Blood. *J. Fish Biol.* 5: 771 – 781.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., & Wooton, M. 2013. *Ilmu pangan*. Universitas Indonesia, Jakarta. 365 hlm.

- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2016. Laporan kinerja Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Tahun 2016. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta. 84 hlm.
- Dopongtonung, A. 2008. Gambaran Darah Ikan Lele (*Clarias spp*) yang berasal dari daerah Laladon-Bogor. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 36 hlm.
- Fitriliyani, I. 2010. Evaluasi nilai nutrisi tepung daun lamtoro gung (*Leucaena leucophala*) terhidrolisis dengan ekstrak enzim cairan rumen domba (*Ovis aries*) terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(1): 30 – 37.
- Handajani, H. 2011. Optimalisasi substitusi tepung *Azolla* terfermentasi pada pakan ikan untuk meningkatkan produktivitas ikan nila gift. *Jurnal Teknik Industri*, (12): 177 – 181.
- Heptarina, D., Suprayudi, M.A., Mokoginta, I., & Yaniharto, D. 2010. Pengaruh pemberian pakan dengan kadar protein berbeda terhadap pertumbuhan yuwana udang putih *Litopenaeus vannamei*. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*: 721 – 727.
- Hertrampf, J.W. & Piedad-Pascual, F. 2000. *Handbook on Ingredients for Aquaculture feeds*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 624 pp.
- Huisman, E.A. 1987. *Principles of Fish Production*. Department of Fish Culture and Fisheries, Wageningen Agriculture University, Wageningen, Netherland. 170 hlm.
- Kasiga, T. & Lochmann, R. 2014. Nutrient digestibility of reduced-soybean-meal diets containing *Moringa* or *Leucaena* leaf meals for Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Journal of The World Aquaculture Society*, 45(2): 183 – 191.
- Kasiga, T., Chen, R., Sink, T., & Lochmann, R. 2014. Effects of reduced soybean-meal diets containing *moringa oleifera* or *Leucaena leucocephala* leaf meals on growth performance, plasma lysozyme and total intestinal proteolytic enzyme activity of juvenile Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, in outdoor tanks. *Journal of The World Aquaculture Society*, 45(5): 508 – 522.
- Indariyanti, N. & Rakhmawati. 2013. Peningkatan kualitas nutrisi limbah buah kakao dan daun lamtoro melalui fermentasi sebagai basis protein ikan nila. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, (2): 108 – 115.
- Jannathulla, R., Dayal, J.S., Ambasankar, K., Eugene, A.C., & Muralidhar, M. 2018a. Fungus, *Aspergillus niger*, fermented groundnut oil cake as a fish meal alternative in the diet of *Penaeus vannamei*. *Aquaculture Research*, 49(8): 2891 – 2902.
- Jannathulla, R., Dayal, J.S., Ambasankar, K., & Muralidhar, M. 2018b. Effect of *Aspergillus niger* fermented soybean meal and sunflower oil cake on growth, carcass composition and

- haemolymph indices in *Penaeus vannamei* Boone, 1931. *Aquaculture*, 486: 1 – 8.
- Lagler, K.F., Bardach, J.E., Miller, R.R., & Passino, D.R.M. 1977. *Ichtiology*. John Wiley & Sons, Inc., United State of America. 505 hlm.
- Maciel, G.M., Vandenberghe, D.S.L.P., Haminiuk, C.W.I., Fendrich, R.C., Bianca, D.B.E., Brandalize, D.S.T.Q., Pandey, A., & Soccol, C.R. 2008. Xylanase production by *Aspergillus niger* LPB 326 in solid-state fermentation using statistical experiment designs. *Food Technology and Biotechnology*, 46: 183 – 189.
- NRC. 2011. *Nutrient requirements of fish and shrimp*. The National Academies Press, Washington, DC. 376 hlm.
- Oboh, G. 2006. Nutrient Enrichment of *Cassava peels* using a mixed culture of *Saccharomyces cerevisiae* and *Lactobacillus* spp. *Biotechnology*, 9: 46 – 48.
- Phulia, V., Sardar, P., Sahu, N.P., Shamna, N., Fawole, F.J., Gupta, S., & Gadhave, P.D. 2017. Replacement of soybean meal with fermented *Jatropha curcas* kernel meal in the diet of *Labeo rohita* fingerlings: effect on hemato-biochemical and histopathological parameters. *Journal of The World Aquaculture Society*, 48(4): 676 – 683.
- Pratiwi, N.N. 2014. Penentuan Nilai Kecernaan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Terfermentasi oleh Beberapa Jenis Kapang pada Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*). Skripsi. Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang.
- Putra, A.N., Widanarni, & Utomo, N.B.P. 2015. Growth performance of tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed with probiotic, prebiotic and synbiotic in diet. *Pakistan Journal of Nutrition*, 14: 263 – 268.
- Rachmiwati, F.N., Untung, S., & Yulia, S. 2010. Respon Fisiologi Ikan Nila, *Oreochromis niloticus*, yang Distimulasi dengan Daur Pemuaasan dan Pemberian Pakan Kembali. *Nasional Biologi*, 1(7): 492 – 499.
- Rahardjo, M.F., Sjafei, D.S., Affandi, R., & Sulistiono. 2011. *Iktiologi*. Lubuk Agung Bandung, Bandung. 395 hlm.
- Reddy, G.P.K., Narasimha, G.M., Kumar, K.D., Ramanjaneyulu, G., Ramya, A., Kumari, B.S.S., & Reddy, B.R. 2015. Cellulase production by *Aspergillus niger* on different natural lignocellulosic substrates. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 4: 835 – 845.
- Restiningtyas, R., Subandiyono, & Pinandoyo. 2015. Pemanfaatan tepung daun lamtoro (*Leucaena gluca*) yang telah difermentasikan dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(2): 26 – 34.
- Royan, F., Sri, R., & Condro, A.H. 2014. Pengaruh Salinitas yang Berbeda terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis*

- niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2): 109 – 117.
- Shanma, N., Sardar, P., Sahu, N.P., Pal, A.K., Jain, K.K., & Phulia. 2015. Nutritional evaluation of fermented *Jatropha* protein concentrate in *Labeo rohita* fingerlings. *Aquaculture Nutrition*, 21(1): 33 – 42.
- Sjafei, D.S., Rahardjo, M.F., Affandi, R., & Sulistiono. 1989. *Iktiologi*. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor. 329 hlm.
- Soebjakto, S. 2015. Komitmen Total Menuju Kemandirian Pakan. *Tabloid Akuakultur Indonesia*, 18(3).
- Shi, C., He, J., Yu, J., Yu, B., Huang, Z., Mao, X., Zheng, P., & Chen, P. 2015. Solid state fermentation of rapeseed cake with *Aspergillus niger* for degrading glucosinolates and upgrading nutritional value. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 6(1): 13 – 19.
- Snieszko, S.F., Camper, J.E., Iloward, F.J., & Pettjohn, L.L. 1960. *Micohematocrit as a Tool in Fishery Research and Management*. Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, Washington D.C. 15 hlm.
- Takeuchi T. 1988. *Laboratory Work-Chemical Evaluation of Dietary Nutrients*. In Watanabe (Ed) *Fish Nutrition and Mariculture*. Kanagawa International Fisheries Training, Japan International Cooperation Agency (JICA), Kanagawa. 256 hlm.
- Tantiakitti, C. 2014. Review article: Feed palatability and the alternative protein sources in shrimp feed. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 36(1): 51 – 55.
- Utami, I.K., Haetami, K., & Rosidah. 2012. Pengaruh penggunaan tepung turi hasil fermentasi dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih bawal air tawar (*Colossomacropomum cuvier*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4): 191 – 199.
- Verma, V.K., Rani, K.V., Sehgal, N., & Prakash, O. 2014. Enhanced disease resistance in the Indian snakehead, *Channa punctate* against *Aeromonas hydrophila*, through 5% feed supplementation with *F. benghalensis* (aerial root) and *L. leucocephala* (pod seed). *Aquaculture International*, 23(5): 1127 – 1140.
- Yuangsoi, B. & Masumoto, T. 2012. Replacing moringa leaf (*Moringa oleifera*) partially by protein replacement in soybean meal of fancy carp (*Cyprinus carpio*). *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 34(5): 479 – 485.
- Watanabe, T. 1988. *Fish nutrition and mariculture*. JICA Textbook. The general aquaculture course. Department of Aquatic Biosciences, Tokyo University of Fisheries, Tokyo. 233 hlm.
- Zamal, H., Barua, P., & Uddin, B. 2009. Estimation of growth and financial analysis through the application of Ipil ipil, *Leucaena leucocephala*, leaf meal as supplements to soybean and fish meal in the diet juvenile monosex tilapia, *Oreochromis*

niloticus. International Aquafeed Magazine, 12: 36 – 42.

THE STIMULATION OF GONAD MATURITY OF ASIAN REDTAIL CATFISH *Hemibagrus nemurus* (Valenciennes, 1840) THROUGH INDUCTION OF OOCYTE DEVELOPER (Oodev) HORMONE

Devika Kharisma Putri*¹, Tarsim, Deny Sapto Chondro Utomo, dan Indra Gumay Yudha²

ABSTRACT

Oodev hormone application has been applied to stimulate gonadal maturity so that fish fry could be available outside the spawning season. This research aimed to study the effect of Oodev hormone on the gonadal maturity of asian redtail catfish Hemibagrus nemurus (Valenciennes, 1840). This research method used a completely randomized design (CRD) with 4 doses treatments, i.e 0, 0,25, 0,50, 1,00 ml/kg. A total of 8 fish were used as replications for each treatment. The parameters measured were the gonado somatic index (GSI) and egg diameter. The results showed that the effect of Oodev hormone on GSI and egg diameter was significantly different ($P < 0.05$). A higher Oodev hormone dose caused an increase of GSI and egg diameter size. The recommended Oodev dose for application is 1 ml/kg.

Keywords: *Hemibagrus nemurus*, gonad maturity, Oodev hormone

Pendahuluan

Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) adalah salah satu spesies ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomi penting dan banyak dijumpai di perairan Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. Ikan ini sangat digemari untuk dikonsumsi oleh masyarakat sekitar karena memiliki daging yang tebal dan rasa yang lezat. Ikan baung memiliki nilai jual yang tinggi, harga jual ikan baung di pasaran mencapai Rp. 50.000 – 70.000/kg (Heltonika, 2017).

Permintaan akan ikan baung sangat tinggi dan sudah banyak dibudidayakan oleh masyarakat namun

hasilnya belum signifikan disebabkan kendala-kendala dalam budidayanya, antara lain ketersediaan benih yang terbatas di luar musim pemijahan. Pemijahan alami ikan baung di alam hanya terjadi sekali dalam setahun (saat musim hujan). Ikan baung jantan matang gonad pada bulan November – Februari, sedangkan ikan baung betina pada bulan Oktober – Januari (Arsjad, 1973 dalam Muflikhah *et al.*, 2005).

Secara alami saat musim pemijahan ikan akan menerima sinyal lingkungan dan diterima oleh saraf pusat yang diteruskan ke otak untuk kemudian otak memberikan perintah ke pituitari untuk menghasilkan

¹ E-mail: devikakharisma@gmail.com

² Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Prof. S. Brodjonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung, 35145

hormon utama yang akan merangsang berbagai macam aktivitas ovarium (Berniar *et al.*, 2009). Di luar musim pemijahan sinyal lingkungan yang dibutuhkan tidak tersedia sehingga menyebabkan keterlambatan ketersediaan induk baung yang matang gonad sangat terbatas.

Faktor penyebab lambatnya kematangan gonad ikan baung di luar musim pemijahan adalah berkurangnya kadar (*Follicle Stimulating Hormone*) FSH dan keberadaan dopamin yang dihasilkan saraf pusat yang dapat menghambat proses (*Gonadotropin releasing hormone*) GnRH yang menghasilkan (*Gonadotropin hormone*) GtH saraf pusat juga menghasilkan dopamin yang dapat menghambat proses sintesis. Untuk itu diperlukan hormon yang dapat meningkatkan FSH dan antidopamin. Upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi kondisi tersebut, sulitnya mendapatkan indukan ikan baung yang matang gonad di luar musim pemijahan adalah dengan melakukan aplikasi hormonal melalui penyuntikan (Farastuti, 2014).

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juli 2018 di Balai Budidaya Ikan Sentral, Purbolinggo, Lampung Timur. Ikan uji yang digunakan adalah induk betina ikan baung dengan bobot rata-rata ± 500 g berjumlah 8 ekor setiap ulangan. Induk yang digunakan sudah memijah dan belum matang gonad.

Perlakuan yang diberikan meliputi A (Larutan fisiologis yaitu NaCl 1,0 ml/kg), B (Hormon Oodev dengan dosis 0,25 ml/kg + NaCl 0,75

ml/kg ikan (Sihaloho, 2014), C (Hormon Oodev dengan dosis 0,5 ml/kg + larutan fisiologis 0,5 ml/kg ikan (Sihaloho, 2014), dan D (Hormon Oodev dengan dosis 1,0 ml/kg ikan (Cholifah, 2016).

Ikan baung dipelihara di kolam permanen yang diberi hapa dengan ukuran 2x1,5x1,5 m³ sebanyak 4 buah dengan ketinggian air 1 m. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali sehari pada pagi dan sore hari sebanyak 3% dari bobot tubuh ikan baung.

Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran pH dilakukan selama 1 kali seminggu dan pengukuran suhu dilakukan pada pagi hari (pukul 08.00 WIB) dan sore hari (pukul 17.00 WIB)

Penyuntikan Hormon

Hormon yang digunakan dalam penelitian ini adalah hormon Oodev. Penyuntikan dilakukan secara *intramuscular* pada otot punggung. Penyuntikan dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 8 minggu pemeliharaan.

Pengambilan Sampel Gonad

Pengambilan sampel gonad dilakukan pada minggu ke-0 sebelum dilakukan penyuntikan dan minggu ke-8 setelah penyuntikan. Indukan ditimbang terlebih dahulu dimulai dari lubang anus menuju operkulum secara horizontal. Setelah dibedah, sampel gonad ditimbang kemudian dilakukan proses pengawetan menggunakan larutan formalin 10% dan disimpan pada botol film dengan suhu ruang untuk dilanjutkan uji histologi. Pengambilan sampel gonad dilakukan 1 ekor/perlakuan pada awal

pemeliharaan dan 5 ekor/perlakuan pada akhir pemeliharaan.

Parameter Penelitian

Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Nilai IKG dilakukan dengan menghitung persentase perbandingan antara bobot gonad ikan dan bobot tubuh ikan. Berikut merupakan rumus perhitungan indeks kematangan gonad menurut Effendie (2002).

$$IKG = \frac{Bg}{Bt} \times 100\%$$

Diameter Telur

Sampel telur yang akan diamati diambil dengan kanulator ± 20 butir lalu difiksasi dengan formalin 10% setelah itu kematangan telur diukur dengan mikroskop, kemudian dikonversi dengan faktor konversi dari pembesaran yang digunakan.

Tingkat Kematangan Gonad

Pengamatan tingkat kematangan gonad ikan baung dilakukan secara morfologi dari hasil histologi gonad pada awal dan akhir penelitian. Histologi gonad dilakukan dengan menggunakan pewarnaan akhir hematoxilin dan eosin (H & E). Uji histologi ini dilakukan di Balai Veteriner Lampung, Kota Bandar Lampung. Kemudian dilakukan pembacaan hasil histologi di Laboratorium Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Analisis Data

Parameter diameter telur, Indeks Kematangan Gonad (IKG) dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila hasil uji antar perlakuan berbeda nyata maka

akan dilakukan uji lanjut dengan uji Tukey, pada selang kepercayaan 95% untuk mengkaji apakah terdapat pengaruh antar perlakuan. Parameter kualitas air, tingkat kematangan gonad secara morfologi dan histologi dan distribusi kematangan telur dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Hasil penelitian yang dilakukan pada akhir pengamatan bahwa pemberian hormon Oodev menunjukkan hasil yang signifikan pada setiap perlakuan dan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap indeks kematangan gonad ikan baung ($P < 0,05$).

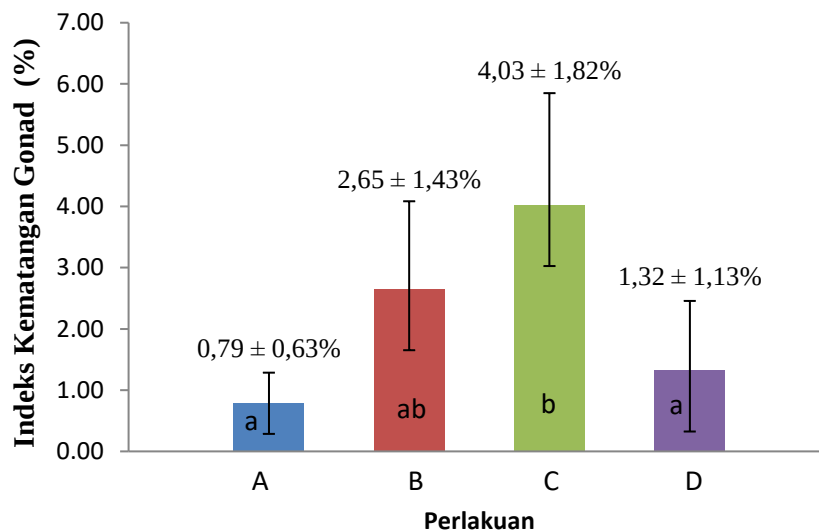
Pada perlakuan B, dan C tidak berbeda nyata dengan masing-masing dosis 0,25 ml/kg dan 0,5 ml/kg, hal ini disebabkan karena pemberian dosis memicu peningkatan stadia atau ukuran oosit yang memberi dampak terhadap peningkatan gonadotropin dengan secara tidak langsung memproduksi estrogen yaitu estradiol-17 β (Hartini & Nurjannah, 2008) sehingga hormon Oodev yang mengandung PMSG mampu mempercepat kematangan gonad induk ikan baung.

Pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan D disebabkan pada saat sampling gonad yang ditemukan berkembang menjadi TKG III dimana terbentuknya ootid, dan diameter telur yang semakin besar sehingga nilai IKG pada perlakuan memiliki bobot gonad yang sama. Pada perlakuan A dan D tidak berbeda nyata meskipun dosis ditingkatkan. Hal ini disebabkan dosis yang diberikan dan waktu sampling

yang tidak tepat sehingga gonad mengalami atresia. Atresia merupakan penyerapan kembali kuning telur yang tidak digunakan oleh folikel (Lubzens *et al.*, 2010 dalam Rakhmawati, 2015). Hal ini terjadi karena dosis hormon Oodev yang tinggi mempercepat kematangan gonad, sehingga pada saat sampling telah ditemukan gonad yang bobotnya telah menurun. Pemberian dosis yang berlebih dapat mengganggu keseimbangan jumlah hormon pada tubuh ikan, sehingga kelebihan hormon tersebut akan dikeluarkan melalui sistem sekresi (Mylonas *et al.*, 2010).

Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A dan D dikarenakan PMSG yang mengandung FSH bekerja secara optimum pada induk ikan baung yang

sedang mengalami perkembangan gonad tahap awal. Peningkatan nilai IKG disebabkan oleh proses vitelogenin. Selama proses vitelogenesis berlangsung maka granula kuning telur semakin bertambah jumlah dan ukuran sehingga volume oosit membesar, seiring adanya perkembangan oosit yang ditandai dengan semakin meningkatnya nilai IKG. Berdasarkan pernyataan Effendie (2002) bahwasanya nilai IKG akan semakin meningkat nilainya dan akan mencapai nilai maksimum pada saat akan terjadi pemijahan. Nilai IKG yang naik setelah diinduksi hormon Oodev diduga bahwa hormon Oodev yang mengandung PMSG mampu mempercepat kematangan gonad induk ikan baung.

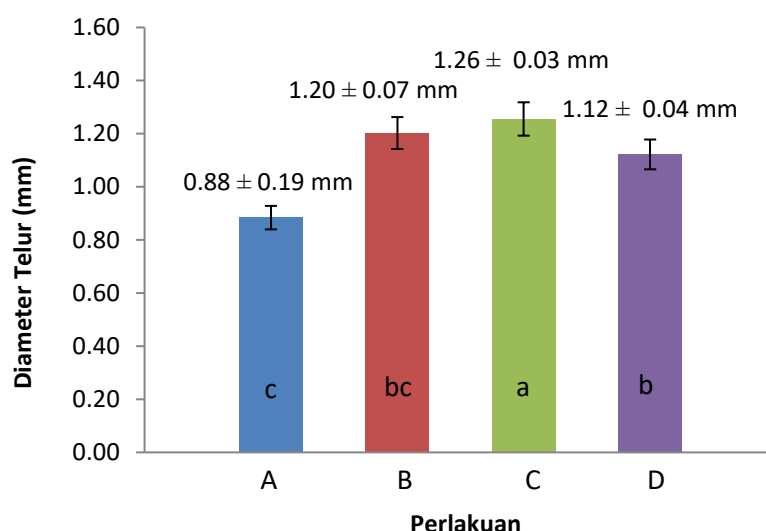


Gambar 1. Indeks kematangan gonad (%) induk ikan baung betina.

Diameter Telur

Data hasil pengamatan diameter telur berdasarkan 20 sampel pada setiap perlakuan didapatkan nilai rata-rata diameter telur. Hasil penelitian

yang dilakukan pada akhir pengamatan bahwa pemberian hormon Oodev menunjukkan hasil yang berbeda nyata setiap perlakuan terhadap diameter telur ikan baung.



Gambar 2. Diameter telur induk betina ikan baung

Hasil penelitian yang dilakukan pada akhir pengamatan bahwa pemberian hormon Oodev memberikan pengaruh terhadap ukuran diameter telur ikan baung. Hasil pengukuran diameter telur ikan baung pada masing-masing perlakuan menunjukkan adanya perkembangan rata-rata diameter dengan ukuran yang bervariasi. Pada perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan D sedangkan perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan D.

Pada perlakuan C yang berbeda nyata dengan seluruh perlakuan disebabkan bertambahnya perolehan ukuran rata-rata diameter telur menunjukkan adanya perkembangan perkembangan oosit dalam gonad dan proses vitelogenesis yang menuju tahap maturasi. Diameter telur sangat berpengaruh terhadap jumlah kuning telur, yang merupakan sumber energi bagi embrio pada masa awal pertumbuhannya, ikan mampu menyerap maksimal sehingga mempercepat proses vitelogenesis.

Hormon yang bekerja dalam proses pematangan gonad ikan yaitu gonadotropin, dan pada hormon Oodev mengandung PMSG yang memiliki kandungan FSH yang lebih tinggi dibandingkan LH. PMSG merangsang terjadinya lonjakan kadar GnRH yang selanjutnya akan mempengaruhi pituitary untuk memproduksi gonadotropin. Setelah itu gonadotropin akan merangsang ovari untuk proses pematangan telur pada ikan. Hormon PMSG mampu merangsang pertumbuhan sel ovarium, pertumbuhan dan pematangan folikel, sehingga mampu meningkatkan diameter telur ikan dan menyebabkan kematangan telur terjadi.

Pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A disebabkan oleh proses vitelogenesis yang dicirikan dengan bertambahnya volume oosit yang berasal dari luar sel, yakni kuning telur, sehingga selama proses vitelogenesis berlangsung terjadi penambahan ketebalan dan diameter pada sel-sel

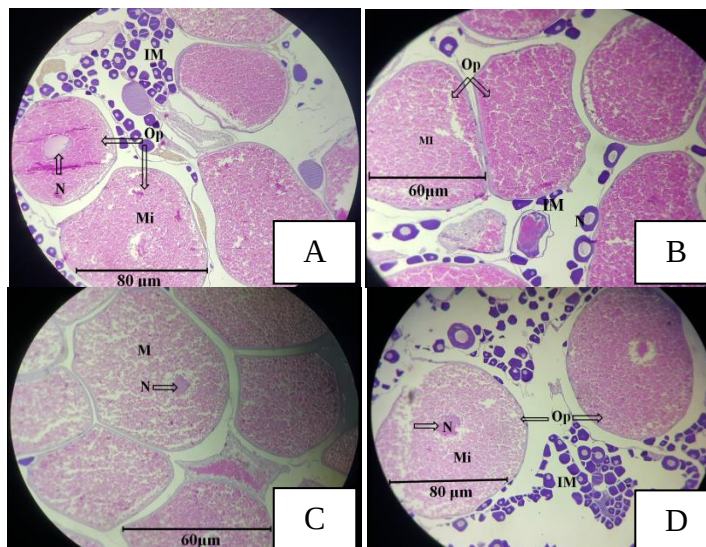
granulosa, zona radiata dan sel teka (Nainggolan, 2014). Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin bertambahnya kematangan gonad, telur yang berada pada gonad semakin besar, begitu juga sebaliknya semakin rendah tingkat kematangan gonad maka diameter telur semakin kecil.

Pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan D hal ini disebabkan oleh dosis yang ditingkatkan yakni sebesar 1 ml/kg mempercepat kematangan gonad dan waktu sampling yang tidak tepat menyebabkan gonad mengalami penyusutan sehingga diperoleh ukuran diameter telur yang menurun, hal ini disebut atresia yang ditandai dengan gonad yang telah mengempis karena kuning telur yang digunakan untuk perkembangan embrio diserap

kembali oleh folikel. Atresia merupakan proses degeneratif dari folikel-folikel ovarium yang hilang atau penyerapan oosit vitelogenik sesaat sebelum ovulasi dan proses ini mengakibatkan penurunan potensi reproduksi pada ikan (Santos *et al.*, 2008).

Histologi Gonad

Pada akhir penelitian dilakukan uji histologi pada gonad induk ikan baung. Dari hasil histologi didapatkan bahwa perlakuan C mengalami perkembangan sampai ke TKG IV (*mature oocyte*) sedangkan perlakuan A, B, dan D masih berada pada TKG III (*maturing oocyte*). Secara umum gonad yang diberi perlakuan hormon Oodev mengalami pematangan gonad (Gambar 4).



Gambar 3. Histologi gonad induk ikan baung minggu ke-8(A: larutan fisiologis yaitu NaCl 1,0 ml/kg ikan, B: hormon Oodev dosis 0,25 ml/kg + larutan fisiologis 0,75 ml/kg ikan, C: hormon Oodev dosis 0,5 ml/kg + larutan fisiologis 0,5 ml/kg ikan, D: hormon Oodev dengan dosis 1,0 ml/kg ikan)

Pada minggu ke-8, setelah diberi perlakuan dengan pemberian hormon Oodev perkembangan tingkat

kematangan gonad terus mengalami peningkatan. Pada perlakuan A, B, dan perlakuan D, hasil pengamatan

secara morfologi gonad berada pada TKG III memiliki ciri-ciri butiran telur sudah terlihat jelas dengan warna gonad kuning merah muda dan ukuran ovarium relatif besar dan mengisi 1/3 dari rongga tubuh. Pada hasil histologi menunjukkan bahwa perlakuan A, B, dan perlakuan D sebagian besar oosit mulai berkembang menjadi ootid (Oosit primer), inti sel bertambah besar tapi masih berada di tengah.

Pada TKG III terlihat bahwa kantong kuning telur mulai terbentuk, proses ini dikarenakan pembesaran oosit terutama disebabkan oleh penimbunan kuning telur. Penimbunan kuning telur oleh oosit ini disebut dengan proses vitellogenesis. Menurut Hutagalung *et al.* (2015), pada proses vitellogenesis ini, oosit akan menyerap kandungan vitellogenin, sehingga memperbesar volume oosit seiring dengan perkembangan gonad.

Pada perlakuan C secara morfologi, gonad memiliki ciri-ciri bentuk ovary yang memenuhi rongga tubuh, mengakibatkan usus terdesak, dengan butir telur yang berwarna kuning terlihat dengan jelas dan terlihat pada bagian perut yang membengkak terutama pada bagian urogenital dengan lubang urogenital yang berwarna agak kemerahan. Hasil uji histologi menunjukkan bahwa secara keseluruhan telah masuk ketahap *mature*, dan ditandai dengan oosit yang sudah tua dengan berakhirnya masa pembentukan kuning telur dan sebagian besar oogonium telah berkembang menjadi oosit primer.

Pada perkembangan tingkat kematangan gonad secara kualitatif dengan mengamati morfologi dan

histologi gonad ikan baung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*)

Hormon Oodev	Tingkat Kematangan Gonad	
Perlakuan	H0	H56
A	I	III
B	I	III
C	I	IV
D	I	III

Tabel 2. Distribusi kematangan gonad

Perlakuan	Tahap Kematangan Gonad		
	Pra	Vit	Mat
A	80%	8%	12%
B	50%	30%	20%
C	30%	27%	43%
D	72%	13%	15%

Distribusi kematangan gonad pada TKG III masih didominasi oleh pravitellogenin, pada fase ini bersamaan dengan berkembangnya oosit yang tumbuh di dalam nukleus dengan jumlah yang berbeda pada setiap masing-masing oosit. Pada tahap ini terlihat beberapa pembentukan butiran kuning telur dan lemak disekeliling nukleus yang menyebabkan perkembangan sitoplasma.

Pada tahap ini nukleus masih berada pada posisi inti. Memasuki tahap vitellogenesis, nukleus akan bermigrasi ke pinggiran oosit dan terjadinya pertambahan ukuran seta jumlah butiran kuning telur dan lemak mengisi sitoplasma, tahap ini disebut tahap awal vitellogenesis (*early vitellogenesis*).

Selanjutnya pada tahap akhir vitellogenesis (*late vitellogenesis*) terjadi pengendapan butiran kuning telur pada sisi tepi oosit yang matang

dan kemudian menyebar ke seluruh sitoplasma mendekati nukleus. Proses ini mengakibatkan ukuran nukleus semakin mengecil dan tidak beraturan. Butiran kuning telur mulai mengalami pelepasan sejalan dengan berkembangnya sitoplasma. Memasuki tahap matang (*mature*) nukleus mulai keluar dari sitoplasma,

dan butiran kuning telur mengalami pelepasan (Arianti *et al.*, 2017)

Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian menunjukkan hasil yang wajar untuk kehidupan induk ikan baung. Kisaran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kualitas Air pemeliharaan induk ikan baung (*Hemibagrus nemurus*)

Parameter	Kisaran	Nilai Optimum
Suhu (°C)	27 – 28	27 – 33*
pH	6 – 7	5 – 9**

Keterangan: *Tang (2000)

** Putra *et al.* (2013)

Pengukuran suhu pada masa pemeliharaan berkisar 27 – 28 °C, sedangkan untuk pengukuran pH berkisar 6 – 7. Kisaran suhu ini masih bisa ditoleransi untuk perkembangan biakan dan menunjang perkembangan dan kematangan gonad ikan baung. Menurut Tang (2000) suhu air optimal bagi pembenihan ikan baung berkisar antara 27 – 33 °C, sedangkan kisaran pH yang optimal bagi pemeliharaan ikan baung yakni 5 – 9 (Putra *et al.*, 2013).

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Penyuntikan menggunakan hormon Oodev berpengaruh terhadap perkembangan kematangan gonad ikan baung (*Hemibagrus nemurus*).
2. Dosis yang optimum digunakan untuk kematangan gonad ikan baung adalah D yakni 1 ml/kg dengan interval waktu 2 minggu sekali dengan tingkat kematangan gonad IV.

Saran

Dosis yang disarankan untuk digunakan sebagai rangsangan perkembangan gonad ikan baung adalah 1 ml/kg berdasarkan indeks kematangan gonad dan tingkat kematangan gonad IV setelah diinduksi hormon Oodev.

Daftar Pustaka

- Ahlina, H. 2015. Induksi gonad ikan sidat (*Anguilla bicolor bicolor*) secara hormonal dengan menggunakan PMSG, AD, dan rGH. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 56 hlm.
- Amornsakun, A. & Hassan, A. 1997. Some Aspect in Early Life Stages in Larval Green Catfish (*Mystus nemurus*). *Indon. Fish. Res. J.J.*, 3: 64 – 70.
- Amri, K. 2008. *Ikan Baung*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 88 hlm.
- Amri, K. & Khairuman. 2008. *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. Agro Media Pustaka, Jakarta. 66 hlm.

- Arukwe, A. & Goksoyr, A. 2003. Eggshell and egg yolk protein in fish, Hepatic protein for the next generation: Oogenetic, Population, and Evolutionary implications of endocrin disruption. *Comparative Hepatology*, 2(4): 1 – 20.
- Arianti, D.N., Rahardjo, M.F., & Zahid, A. 2017. Perkembangan sel telur ikan seriding *Ambasis nalua* (Hamilton, 1822). *Jurnal Ikhtologi Indonesia*, 17(1): 115 – 123.
- Bernier, J.N., Kraak, G.V.D., Farerell, A.P., & Brauner, C.J. 2009. *Fish endocrinology*. Elsevier Academic Press, Amsterdam. 560 hlm.
- Cholik, F., Poernomo, R.P., & Jauzi, A. 2005. *Akuakultur*. Masyarakat Perikanan Nusantara dan Taman Akuarium Air Tawar-TMII, Jakarta. 415 hlm.
- Ediwarman. 2010. Pengaruh tepung ikan lokal dalam ikan induk terhadap pematangan gonad dan kualitas telur ikan baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr). *Skripsi*. Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 98 hlm.
- Effendie, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 163 hlm.
- Elliot, J.M. & Hurley, M.A. 1995. *Functional Ecology*. British Ecological Society, British. 343 hlm.
- Farastuti, E.R. 2014. Induksi maturasi gonad, ovulasi dan pemijahan pada ikan torsi (*Tor soro*) menggunakan kombinasi hormon. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 35 hlm.
- Fithra, R.Y. & Siregar, Y.I. 2010. Keanekaragaman ikan Sungai Kampar Inventarisasi dan Sungai Kampar Kanan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 2(4): 139 – 147.
- Jalabert, B. 2005. Particularities of reproduction and oogenesis in teleost fish compared to mammals. *Reproduction Natural Development*, 45(3): 261 – 279.
- Kordi, K.M.G. 2010. *Budidaya Ikan Tambakan di Kolam Terpal*. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Kuo, C.M., Nash, C.E., & Watanabe, W.D. 1979. Induce breeding experiment with milkfish (*Chanos chanos*). Forskal, in Hawaii. *Aquaculture*, 18(2): 95 – 105.
- Lagler, K.F., Bardach, J.E., Miller, R.R., & Passino, D.R.M. 1962. *Ichthyology*. John Wiley and Sons, Inc, Toronto. 545 hlm.
- Lahnsteiner, F., Urbanyi, B., Horvarth, A., & Weismann, T. 2001. Bio-markers for egg quality determination in cyprinid fish. *Aquaculture*, 195(3-4): 331 – 352.
- Muflikhah, N., Nurdawati, S., & Aida, S.N. 2005. Pengaruh pakan yang berbeda terhadap pematangan gonad ikan baung (*Mystus numerus* C.V.) dalam karamba, kualitas telur, dan sintasan larva. *Jurnal Perikanan*, 6(1): 1 – 10.
- Nagahama, Y. & Yamashita, M. 2008. Regulation of Oocyte Maturation in Fish. *Development, Growth and Differentiation*, 50(1): 195 – 219.
- Nikolsky, G.V. 1963. *The Ecology of Fishes*. Academic Press, New York. 195 hlm.
- Noga, E.J. 2010. *Fish disease diagnosis and treatment*. Blackwell Publishing, Iowa. 215 hlm.

- Rafiuddin, M.A. 2014. Kloning, karakterisasi dan rekayasa ekspresi gen FSH Follicle Stimulating Hormone subunit pada ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) untuk mempercepat maturasi gonad. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 54 hlm.
- Rukmini. 2012. *Teknologi Budidaya Biota Air*. Karya Putra Darwati, Bandung. 228 hlm.
- Saputra, W. 2008. Evaluasi tingkat eksploitasi sumberdaya ikan gulamah (*Johnius sp*) berdasarkan data TPI PPS Cilacap. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sheima, I.A.P. 2011. Laju eksploitasi dan variasi temporal keragaman reproduksi ikan banban (*Engraulis grayi*) betina di pantai Utara Jawa pada bulan April – September. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sihaloho, O.I.S. 2014. Induksi pematangan gonad calon induk ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) ukuran 3 kg menggunakan Oodev melalui penyuntikan. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sukendi, 2001. Biologi reproduksi dan pengendaliannya dalam upaya pembenihan ikan baung (*Mystus nemurus* CV) di perairan Sungai Kampar, Riau. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 270 hlm.
- Susanto, H. 1999. *Teknik Kawin Suntik Ikan Ekonomis*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Supyan. 2011. Aspek Biologi Ikan Baung. *Jurnal Penelitian Perikanan*, Jakarta.
- Tang, U.M., Alawi, H., & Putra, R.M. 1999. Pematangan gonad ikan baung (*Mystus numerus*) dengan pakan dan lingkungan yang berbeda. *Hayati*, 6: 10 – 12.
- Utiah, A., Zairin Jr., M., Mokoginta, I., Affandi, R., & Sumantadinata, K. 2007. Kebutuhan asam lemak N-6 dan N-3 dalam pakan terhadap penampilan reproduksi induk ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(1): 7 – 15.
- Wallace, R.A. & Selman, K. 1981. Cellular and dynamic aspects of oocyte growth in teleosts. *American Zoologist*, 21(2): 325 – 343.

 JURNAL
REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN
Aquaculture Engineering and Technology Journal

JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG

p-ISSN: 2302-3600



9 772302 360151

e-ISSN: 2597-5315



9 772597 531045