



DEWAN REDAKSI
e-JURNAL REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN

Penasehat

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

Eko Efendi, ST, M.Sc

Penyunting Ahli

Ketua

Yudha T Adiputra, S.Pi, M.Si

Anggota

Indra Gumay Yudha, S.Pi, M.Si, Ir. Suparmono, MTA, Muh. Mohaimin, S.Pi, M.Si, Wardiyanto, S.Pi, MP, 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, Agus Setyawan, S.Pi, MP

Penyunting Teknis

Mahrus Ali, S.Pi, MP

Keuangan dan Sirkulasi

Esti Harpeni, ST, MAppSc

Alamat Redaksi

Jurusan Budidaya Perairan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Email : jrtbp@yahoo.com



This Page Intentionally Left Blank



PANDUAN UNTUK PENULIS
e-JURNAL REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN BUDIDAYA PERAIRAN 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 empat 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, akademis maupun mahasiswa dapat mengirimkan naskah ke:

e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan
Jurusan Budidaya Perikanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung
Lampung 35144
E-mail: jrtbp@yahoo.com .

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., and 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). Ditujukan kepada instansi dan atau orang yang berjasa besar terhadap penelitian yang dilakukan dan tulis dalam 1 alinea serta maksimum 50 kata.



This Page Intentionaly Left Blank



PERNYATAAN PEMINDAHAN HAK MILIK

Ketika naskah diterima untuk dipublikasikan, Hak Milik dipindahkan ke e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. Pemindahan Hak Milik memindahkan kepemilikan eksklusif untuk mereproduksi dan mendistribusikan naskah, termasuk cetakan lepas, penerjemahan, reproduksi fotografi, mikrofilm, material elektronik (*offline* maupun *Online*) atau bentuk reproduksi lainnya yang serupa dengan aslinya.

Penulis menjamin bahwa artikel adalah asli dan bahwa penulis memiliki kekuatan penuh untuk mempublikasikannya. Penulis menandatangani dan bertanggungjawab untuk melepaskan bahan naskah sebagian atau keseluruhan dari semua penulis. Jika naskah merupakan bagian dari skripsi mahasiswa, maka mahasiswa tersebut wajib menandatangani persetujuan bahwa pekerjaannya akan dipublikasikan.

Judul Naskah
Title of Article
.....
.....

Penulis 1.
Author 2.
3.
4.

Tanda Tangan Penulis 1.
Author's Signature 2.
3.
4.

Tanda Tangan
Mahasiswa
Student's Signature

Tanggal
Date



This Page Intentionally Left Blank

DAFTAR ISI

Efektifitas Ekstrak Daun <i>Rhizophora Mucronata</i> Dalam Menghambat Pertumbuhan <i>Aeromonas Salmonicida</i> Dan <i>Vibrio harveyi</i> . <i>Anisa Suciati, Wardiyanto, Sumino</i>	1 - 8
<i>Modified Toca Colour Finder</i> (M-TCF) Dan Kromatofor Sebagai Penduga Tingkat Kecerahan Warna Ikan Komet (<i>Carasius Auratus Auratus</i>) Yang Diberi Pakan Dengan Proporsi Tepung Kepala Udang (TKU) Yang Berbeda. <i>Septa Indarti, Moh Muhaemin, Siti Hudaiah</i>	9 - 16
Pengaruh Kepadatan <i>Azolla</i> Sp. Yang Berbeda Terhadap Kualitas Air Dan Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias Gariepinus</i>) Pada Sistem Tanpa Ganti Air. <i>Sasty Osuma Sitompul, Esti Harpeni, Berta Putri</i>	17 - 24
Penggunaan Suhu Dan Dosis Propolis Yang Berbeda Terhadap Nisbah Kelamin Ikan Guppy (<i>Poecilia Reticulata</i>). <i>Dwi Mulyasih, Tarsim, Munti Sarida</i>	25 - 30
Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang Dalam Pakan Terhadap Pigmentasi Warna Pada Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i> L.) Jenis Kohaku. <i>Niken Puspita Dewi, Limin Santoso, Siti Hudaiah</i>	31 - 38
Pengaruh Waktu Pemberian Probiotik Yang Berbeda Terhadap Respon Imun NonSpesifik Ikan Mas (<i>Cyprinus Carpio</i> L.) Yang Diuji Tantang Dengan Bakteri <i>Aeromonas Salmonicida</i> . <i>Septiarini, Esti Harpeni, Wardiyanto</i>	39 - 46
Pengaruh Penambahan Zeolit Dalam Peningkatan Kinerja Filter Air Untuk Menurunkan Konsentrasi Amoniak Pada Pemeliharaan Ikan Mas (<i>Cyprinus Carpio</i>). <i>Tio Fanta Silaban, Limin Santoso, Suparmono</i>	47 - 56
Pemberian Molase Pada Aplikasi Probiotik Terhadap Kualitas Air, Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas (<i>Cyprinus Carpio</i> L.). <i>Dewi Sartika, Esti Harpeni, Rara Diantari</i>	57 - 64
Insidensi <i>Infectious Hypodermal And Hematopoietic Necrosis Virus</i> (IHHNV) Dan <i>Infectious Myonecrosis Virus</i> (IMNV) Pada Udang Putih (<i>Litopenaeus Vannamei</i>) Di Pertambakan Sekitar Teluk Lampung Tahun 2010 Dengan Metode Analisis <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR). <i>Endang Dwi Kusumaningrum, Wardiyanto, Toha Tusihadi</i>	65 - 70
Hormon Testosteron Dan Estradiol 17 β Dalam Plasma Darah Induk Betina Ikan Baung (<i>Mystus Nemurus</i>). <i>I Gede Deta Kencana Putra, Wardiyanto, Tarsim</i>	71 - 78

This Page Intentionally Left Blank

**EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN *Rhizophora mucronata* DALAM
MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Aeromonas salmonicida*
DAN *Vibrio harveyi***

**EFFECTIVITY OF *Rhizophora mucronata* LEAF EXTRACT TO INHIBIT
Aeromonas salmonicida AND *Vibrio harveyi***

Anisa Suciati^{*}, Wardiyanto^{*} dan Sumino[†]

ABSTRACT[‡]

Infectious diseases lead to reducing aquaculture productivity. The using of chemical antibiotic was avoided since their negative effect was known, i.e. created resistant bacteria, contaminating environment and fish meat. The purpose of the research is to find the active compound from *Rhizophora mucronata* leaf and their activity to inhibit pathogenic bacteria *Aeromonas salmonicida* and *Vibrio harveyi*. Extraction procedure conducted by using maceration technique to extract type of mangrove leaf (tip, main leaf, dried leaf), and organic solvent (hexan, ethylacetate, methanol). The result of this research showed that active compound from *Rhizopra mucronata* give negative response inhibiting *Aeromonas salmonicida* while postif to *Vibrio harveyi* . The tip of *Rhizophora muncronata* leaf is more effective to inhibit pathogenic bacteria, and ethylacetate is the best solvent to extract *Rhizophora muncronata* leaf. Lethal concentration (LC-50) from *Rhizopra macronata* is 200 ppm.

^{*} Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Stasiun Karantina Ikan Panjang Lampung

[‡] Corresponding Author : jrtbp@yahoo.com

Pendahuluan

Hambatan yang sering dihadapi oleh pembudidaya ikan adalah timbulnya penyakit. Banyak faktor yang menyebabkan timbulnya penyakit diantaranya lingkungan yang buruk, virus, dan bakteri. Penularan penyakit yang disebabkan oleh bakteri dapat menyebabkan kerugian yang cukup besar, bahkan kadang dapat menyebabkan proses budidaya terhenti (Feliatra, 1999). Selama ini pencegahan terhadap serangan bakteri pada umumnya dilakukan dengan pemberian antibiotik. Akan tetapi, penggunaan antibiotik ternyata dapat menimbulkan efek samping bagi patogen itu sendiri maupun terhadap ikan yang dipelihara. Pemberian antibiotik secara terus menerus dapat menyebabkan organisme patogen menjadi resisten dan lebih berbahaya. Selain itu, residu dari antibiotik dapat mencemari lingkungan perairan yang mengakibatkan kualitas air menjadi turun (Nanin, 2011).

Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah bahan aktif dari *mangrove*. Disamping jumlahnya yang melimpah, *mangrove* juga telah banyak dimanfaatkan sebagai obat-obatan alamiah. Beberapa spesies *mangrove* bahkan secara tradisional telah digunakan sebagai bahan insektisida dan pestisida alami (Hery, 2004). Tumbuhan *mangrove* banyak tumbuh di pesisir Lampung. Jenisnya beraneka ragam mulai dari *Rhizophora* sp. *Sonneratia alba* dan lain sebagainya. *Rhizophora* sp. banyak ditemukan di Pantai Ringgung, Pesisir Lampung Timur, hingga pesisir Lampung Barat. Feliatra (2000), melaporkan bahwa beberapa spesies *mangrove* memiliki sifat antimikroba khususnya terhadap bakteri *Vibrio* sp. Sedangkan hasil

penelitian Yasmon (2000), menyebutkan bahwa ekstrak daun lebih efektif dibandingkan buah dan kulit batangnya. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis daun *mangrove* yang berpotensi sebagai bahan antibakteri alami, juga jenis pelarut yang paling efektif serta efektifitas ekstrak *Rhizophora mucronata* dalam menghambat bakteri *Aeromonas salmonicida* dan *Vibrio harveyi*.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 250 gram serbuk daun *Rhizophora mucronata* yang diambil dari pesisir Teluk Lampung, larutan metanol, etil asetat, dan hexan, media TSA, MHB (*muller hilton broth*), biakan *A. salmonicida* dan *V. harveyi*. Peralatan yang digunakan adalah: sterofoam, blender, kain saring, timbangan analitik, *vacuum evaporator*, *beaker glass*, *paper disc*, cawan petri, batang kaca penyebar, mikropipet, tabung reaksi, rak tabung reaksi, dan inkubator serta *colony counter*.

Pembuatan ekstrak daun *Rhizophora mucronata* dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Bagian daun yang digunakan adalah pucuk daun, daun tua dan daun kering. Daun dicuci sampai bersih kemudian dikeringkan pada suhu ruangan dengan bantuan cahaya matahari, selanjutnya daun dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak dengan saringan sampai didapatkan bubuk halus. Kemudian sebanyak 250 gram serbuk daun diekstrak dengan tiga pelarut yaitu metanol, etil asetat, dan hexan. Kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring supaya didapatkan ekstrak yang siap digunakan.

Bakteri *A. salmonicida* dan *V. harveyi* diinokulasikan pada media agar dalam cawan petri yang telah diberi label. Isolat dengan kepadatan 10^7 CFU/ml diambil sebanyak 0,1 ml menggunakan mikropipet dan disebar menggunakan batang kaca penyebar kemudian cawan petri diinkubasi selama 24 jam (Meylia, 2010).

Uji *in vitro* dilakukan untuk melihat aktivitas antibakteri dari ekstrak daun *mangrove* terhadap bakteri *A. salmonicida* dan *V. harveyi* uji ini dilakukan dengan menggunakan uji MIC (*minimum inhibitory concentration*) menggunakan *paper disk*. Metode ini dilakukan dengan cara menentukan konsentrasi terendah dari ekstrak daun *mangrove* yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme uji.

Pengujian MIC dilakukan dengan metode *serial tube dilution* dengan cara membuat larutan ekstrak pada media *muller hinton broth* (MHB) dengan konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, dan 500 ppm. Kemudian pada masing-masing tabung dinokulasikan bakteri dengan kepadatan 10^7 CFU/ml dan diinkubasi selama 24 jam, Uji antibakteri dilakukan dengan mengambil sebanyak 1 ml biakan bakteri dan dituangkan ke dalam cawan petri yang berisi media TSA padat. Selanjutnya potongan *peper disk* yang telah dicelupkan pada ekstrak daun *mangrove* diletakkan pada permukaan media bakteri uji, biakan kemudian diinkubasikan selama 24 jam (Meylia, 2010).

Pengamatan dilakukan dengan melihat ada tidaknya daerah/ zona hambatan atau daerah jernih yang tidak ditumbuhi bakteri di sekitar kertas. Zona yang terbentuk diukur diameternya (Ambarwati, 2007).

Selanjutnya untuk melihat kepadatan bakteri pada masing perlakuan diambil dengan ose dan ditanam pada media TSA 2,5% dengan cara *spread* dan dihitung jumlah bakteri dengan *colony counter* setelah sebelumnya diinkubasi selama 24 jam.

Analisis nilai LC-50 dilakukan dengan menggunakan metode Finney (1971). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak yang dapat menyebabkan kematian bakteri uji sebanyak 50% dari populasi awal, yaitu 10^7 CFU/ml. Pengujian dilakukan dengan menggunakan lima konsentrasi, yaitu 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dan 500 ppm. Pengamatan dilakukan dengan mengamati tingkat kekeruhan pada tabung reaksi dan dilihat pada batas konsentrasi berapa bakteri masih dapat tumbuh pada tabung reaksi.

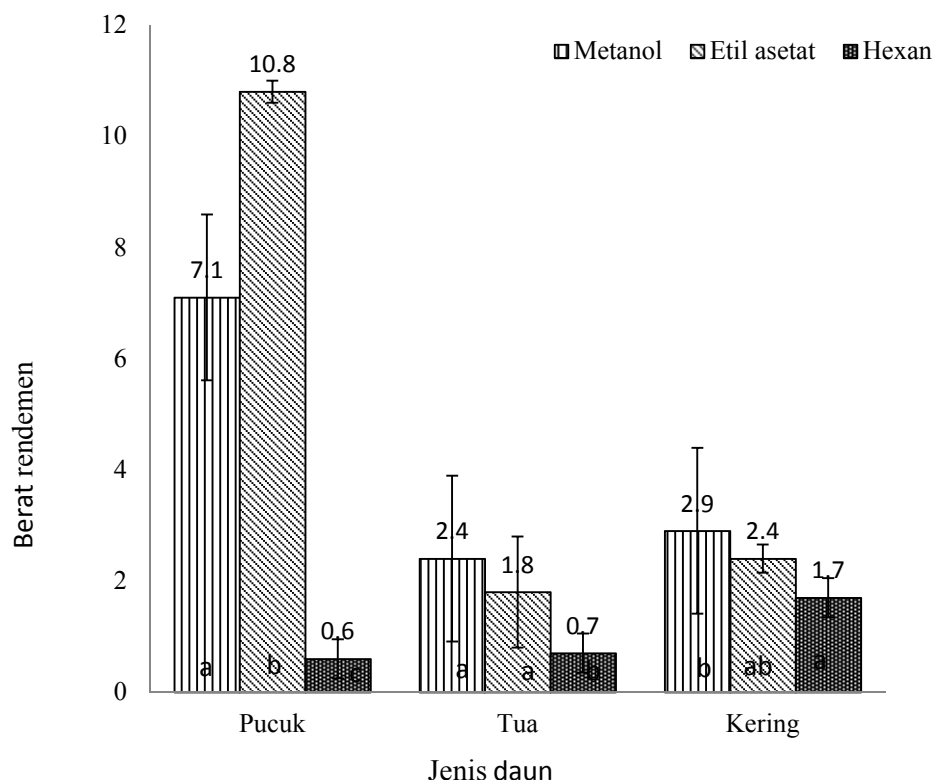
Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan tiga jenis pelarut yaitu metanol, etil asetat dan hexan, hal ini didasarkan pada tingkat kepolaran dari masing-masing pelarut, yakni polar, semi polar dan pelarut non polar. Maksud dari penggunaan berbagai pelarut ini adalah untuk mengekstrak semua jenis bahan aktif yang mungkin dimiliki oleh daun *Rhizophora macronata*. Menurut Markham (1988), komponen yang terbawa pada proses ekstraksi adalah komponen yang berpolaritas sesuai dengan pelarutnya, sehingga jenis pelarut yang digunakan dapat mempengaruhi jumlah rendemen yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis daun berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap rendemen dari bahan aktif yang dihasilkan, nilai rendemen tertinggi

berturut-turut adalah daun pucuk, daun tua dan daun kering. Sedangkan pengaruh perbedaan jenis pelarut juga bersifat nyata ($P < 0,05$) terhadap rendemen yang dihasilkan, nilai rendemen tertinggi adalah menggunakan pelarut etil asetat, diikuti metanol dan heksan.

Penggunaan pelarut etil asetat menghasilkan rendemen ekstrak yang paling banyak (Gambar 1) yaitu sebanyak 10,8 gram dari jenis daun pucuk. Hal ini dimungkinkan pada pucuk daun masih banyak terdapat senyawa tumbuh baik berupa pigmen maupun zat pertumbuhan lainnya yang terekstrak oleh pelarut.



Gambar 1. Rendemen bahan aktif daun *Rhizophora mucronata*

Senyawa etil asetat merupakan pelarut semi polar, sehingga dimungkinkan banyaknya zat aktif daun *Rhizophora* yang bisa terlarut di dalamnya yang menyebabkan tingginya nilai rendemen yang dihasilkan. Menurut Correl, *et al.*, (1955), kandungan senyawa dalam

daun *mangrove* adalah golongan fenolik, alkaloid, saponin dan beberapa senyawa lainnya yang terkait dengan industri obat-obatan. Harbonne (1987), mengatakan bahwa senyawa etil asetat mampu mengekstrak senyawa fenol dan terpenoid, sedangkan metanol

mampu mengekstrak senyawa alkaloid kuartener, komponen fenolik, karotenoid dan tanin, dan senyawa nonpolar heksan dapat mengekstrak golongan triterpenoid/ steroid

Bahan yang mampu larut dalam etil asetat juga berupa senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman, yang bisa dijumpai pada bagian daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga dan biji (Pramono dkk., 1993).

Uji *in vitro* bertujuan untuk menentukan jenis sampel ekstrak daun

mangrove yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. salmonicida* dan *V. harveyi* secara *in vitro*. Pengujian ini didahului dengan pengujian sensitifitas bahan aktif terhadap bakteri pathogen *A. salmonicida* dan *V. harveyi*. Hasil ekstraksi dari tiga bagian daun yaitu daun pucuk (DP), daun tua (DT) dan daun rontok (DR), dengan tiga macam pelarut yaitu hexan (H), etil asetat (E) dan metanol (M), sehingga didapatkan sembilan kombinasi perlakuan yang berbeda (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji Sensitifitas

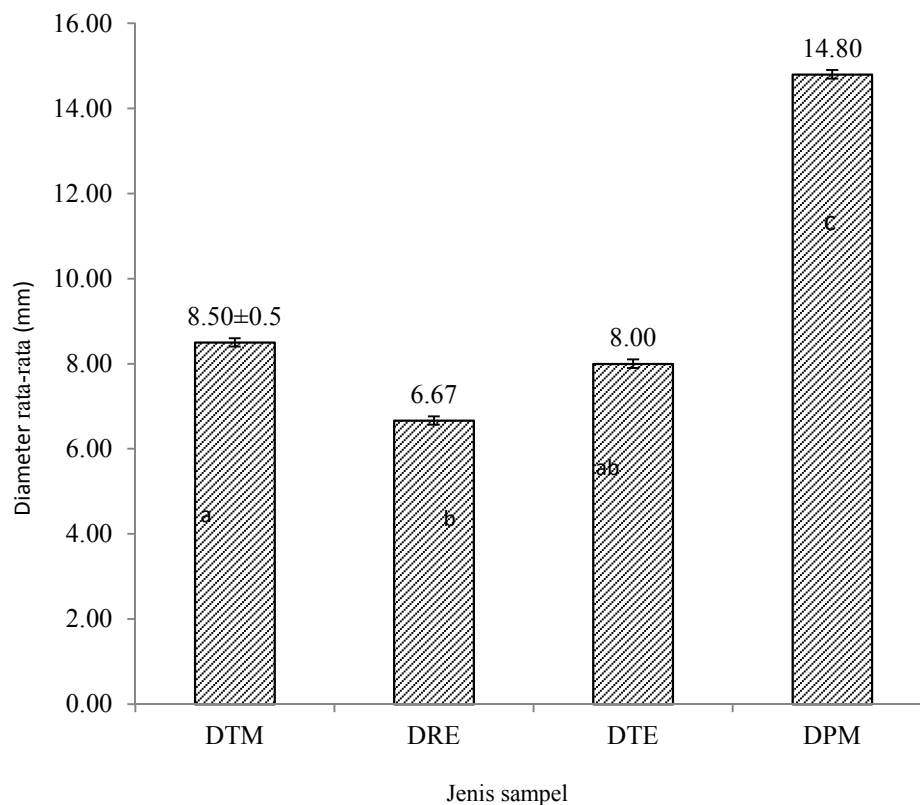
Jenis Sampel	Jenis Bakteri	
	<i>Aeromonas salmonicida</i>	<i>Vibrio harveyi</i>
DPM	-	++
DTM	-	++
DRM	-	-
DPE	-	-
DRE	-	+
DTE	-	+
DPH	-	-
DTH	-	-
DRH	-	-

Keterangan: (+) = terbentuk zona hambat

(-) = tidak terbentuk zona hambat

Bahan aktif daun *Rhizophora macronata* tidak memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *A. salmonicida*. Hal ini mungkin terjadi dikarenakan bakteri *A. salmonicida* merupakan bakteri yang banyak terdapat di lingkungan air tawar (Kordi, (DRE), dan daun tua etil asetat (DTE) sedangkan sampel lainnya tidak menunjukkan adanya zona hambat.

2005). Sedangkan daun *mangrove* merupakan tumbuhan dengan habitat air payau. sedangkan pada bakteri *V. harveyi*, memiliki aktifitas penghambatan terutama pada sampel daun pucuk methanol (DPM), daun tua metanol (DTM), daun rontok etil asetat



Gambar 2. Uji *in vitro* ekstrak *Rhizophora mucronata* terhadap *Vibrio harveyi*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis sampel DPM memiliki diameter zona hambat yang paling besar dibandingkan jenis sampel yang lainnya (Gambar 2). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Feliatra (2000), yang dilakukan terhadap beberapa spesies *mangrove* memiliki antibakteri terhadap bakteri *Vibrio* sp.

Dari pengamatan diperoleh bahwa jenis sampel DPM mampu menghambat pertumbuhan bakteri *V. harveyi* mulai pada konsentrasi 200 ppm. Pada konsentrasi yang lebih rendah yaitu 100 ppm dan 200 ppm hasil pengamatan menunjukkan bahwa warna kedua media tersebut sama dengan kontrol positif. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun *mangrove* berarti kandungan bahan antibakteri

juga semakin banyak, sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *V. harveyi*. Perhitungan jumlah koloni bakteri *V. harveyi* (Tabel 2), dimana pada konsentrasi 300 ppm mampu menekan pertumbuhan secara signifikan dari 1×10^7 CFU/ml menjadi $5,502 \times 10^3$ CFU/ml.

Sifat antimikroba suatu senyawa dikatakan memiliki aktivitas yang tinggi terhadap apabila nilai konsentrasi penghambatan bakteri yang terendah (MIC) kecil, tetapi mempunyai diameter penghambatannya besar (Irianto, 2007). Suatu bahan dikatakan mempunyai aktivitas antibakteri apabila diameter hambatan yang terbentuk lebih besar atau sama dengan 6 mm (Bell, 1984).

Tabel 2. Uji MIC Ekstrak *Rhizophora mucronata* terhadap *Vibrio harveyi*.

Konsentrasi (ppm)	Pertumbuhan (TPC)
100	9,927x10 ⁶
200	8,870x10 ⁶
300	5,502x10 ³
400	3,930x10 ³
500	1,585x10 ³

Hasil perhitungan LC-50 dapat diketahui bahwa ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata*) adalah terdapat pada konsentrasi sebesar 200 ppm, hal ini sesuai dengan pernyataan Juniarti (2009) suatu zat dikatakan aktif atau toksik bila nilai LC-50 < 1000 ppm untuk suatu senyawa.

Daftar Pustaka

- Ambarwati. 2007. Efektivitas Zat Antibakteri Biji Mimba (*Azadirachta indica*) untuk Menghambat Pertumbuhan *Salmonella thyposa* dan *Staphylococcus aureus*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Bell, S.M. 1984. Antibiotic Sensivity Testing by CDS Methods dalam: Clinical Microbiology UP Date Programme. Hertwig N, editor. New South Wales
- Correll, D.S., B. G. Schubert, H. S. Gentry and W. D. Hawley. 1955. The Search for Plant Precursors of Cortisone. Economic Botany. 52:307-375.
- Feliatra. 1999. Identifikasi Bakteri Patogen (*Vibrio* sp) di Perairan Nongsa Batam Provinsi Riau. Jurnal Natur Indonesia II .
- Feliatra. 2000. Studi Awal Tumbuhan Mangrove sebagai Antimikroba. Lembaga Penelitian Universitas Riau. 22 hal.
- Finney, D.J. 1971. Probit Analysis. Third Edition. Agricultural Research Council Unit of Statistics. United States.
- Harborne. 1987. Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerjemah: K. Padmawinata dan I. Soediro. Penerbit ITB. Bandung.
- Hery, P. 2004. Potensi Mangrove sebagai Tanaman Obat. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Irianto, K. 2007. Mikrobiologi: Menguak Dunia Mikroorganisme. CV. Yrama Widya. Bandung
- Kordi, G.H. 2005. Penanggulanagn Hama dan Penyakit Ikan. Rineka Cipta dan Bina Adiaksara. Jakarta.
- Markham, LG. 1988. Fish Hatchery Management. United State Departemen of The Interior Fish and Wildlife Service: Washington DC. 304-306 p.
- Meylia, F. 2010. Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Ketahanan Tubuh Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) yang Diinfeksi *Aeromonas*

- Salmonicida*. Universitas Lampung. Lampung.
- Nanin. 2011. Daya Antibakteri Tumbuhan Majapahit (*Crescentia cujete* L.) Terhadap Bakteri *Vibrio Alginolyticus*. ITS. Surabaya.
- Pramono S., Sumarno, Wahyono S., 1993, Flavonoid Daun *Sonchus arvensis* L. Senyawa Aktif Pembentuk Komplek dengan Batu Ginjal Berkalsium. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Vol 2. Jakarta.
- Yasmon, A. 2000. Sensitifitas *Vibrio Parahaemolyticus* terhadap Ekstrak Mangrove *Rhizophora Apiculata* di Dalam Lumpur dan Air Laut. Skripsi Sarjana Fakultas Perikanan dan IlmuKelautan Universitas Riau. 37p.



***MODIFIED TOCA COLOUR FINDER (M-TCF) DAN KROMATOFOR
SEBAGAI PENDUGA TINGKAT KECERAHAN WARNA IKAN KOMET
(*Carasius auratus auratus*) YANG DIBERI PAKAN DENGAN PROPORSI
TEPUNG KEPALA UDANG (TKU) YANG BERBEDA***

***MODIFIED TOCA COLOUR FINDER AND CHROMATOPHORE CELLS
AS INDICATOR OF COLOUR BRIGHTNESS LEVEL OF
GOLDFISH (*Carasius auratus auratus*) WITH DIFFERENT DIETARY
PROPORTIONS OF SHRIMP HEAD MEAL***

Septa Indarti*, Moh. Muhaemin* dan Siti Hudaidah*

ABSTRACT[†]

Goldfish is one of the ornamental freshwater fish which has interesting body colour. Efforts to increase the quality of colour needs to be done, by given the material which can increasing brightness of colour infeed. One of alternative to replace such materials is the shrimp head meal (SHM). The aim of this research was determined the relationship between increased colour intensity measured by using the *Modified Toca Colour Finder* (M-TCF) and the number of chromatophore cells in the epidermal layer of goldfish due to the addition of SHM in artificial feed. The research was conducted in Completed Randomize Design with the additional of SHM (0; 10; 12%) were given to 30 goldfish/aquaria for 45 days of cultured. The result showed that shrimp head meal gave significant difference by increasing colour intensity and the amount of chromatophore cells. Nevertheless the treatment did not give significant difference on growth. There was a positive correlation between the numbers of chromatophore cells with the colour intensity of goldfish. Optimum absorb of carotenoids occurred in 10% added of shrimp head meal.

Key words: *ornamental fish, goldfish, shrimp head meal, chromatophore, carotenoid*

* Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Corresponding Author : jrtbp@yahoo.com

Pendahuluan

Warna tubuh yang indah dan bervariasi merupakan daya tarik komet sebagai ikan hias. Warna indah pada ikan disebabkan oleh kromatofor (sel pigmen) yang terletak pada lapisan epidermis, yang memiliki kemampuan untuk menyesuaikan dengan lingkungan dan aktifitas seksual, sedangkan jumlah dan letak pergerakan kromatofor mempengaruhi tingkat kecerahan warna pada ikan (Sally, 1997; Lesmana dan Satyani, 2002). Kromatofor dapat diklasifikasikan menjadi 5 kategori warna dasar yaitu melanofor, eritrofor, xantofor, leukofor, dan iridofor (Anderson, 2000 ; Sally, 1997).

Kandungan pigmen dalam pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kecerahan warna ikan (Bachtiar, 2002). Upaya untuk meningkatkan kecerahan warna ikan dengan menambahkan karotenoid yang merupakan komponen pembentuk warna merah dan kuning (Satyani dan Sugito, 1997). Astaxantin yang ditambahkan dalam pakan ikan merupakan salah satu karotenoid yang dominan dan efektif untuk meningkatkan kecerahan warna ikan, karena ikan akan menyerapnya dari pakan dan menggunakan langsung sebagai sel pigmen warna merah (Gupta and Jha, 2006; Lesmana dan Satyani, 2002). Kepala udang merupakan sumber karotenoid alami terutama astaxanthin, dan sering ditambahkan dalam pakan ikan hias, udang dan krustacea untuk meningkatkan kecerahan warnanya (Sutihat, 2003). Kecerahan warna ikan dapat diukur dengan membandingkan warna ikan dengan

modified toca color finder (M-TCF) dan jumlah sel kromatofor di lapisan epidermis. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan peningkatan intensitas warna yang diukur menggunakan M-TCF dan jumlah sel kromatofor pada lapisan epidermis komet karena penambahan tepung kepala udang dalam pakan yang diberikan.

Bahan dan Metode

Komet sebagai ikan uji berasal dari Sukabumi, Jawa Barat yang berukuran ± 5 cm dengan berat ± 6 gram dipelihara dalam akuarium ukuran 60 x 40 x 40 cm dengan padat tebar 30 ekor/akuarium. Pakan yang diberikan selama penelitian adalah pakan buatan dengan kandungan tepung kepala udang (TKU) berbeda dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pertama (A) adalah penambahan 0% TKU dalam pakan; perlakuan kedua (B) adalah penambahan 10% TKU dalam pakan dan perlakuan ketiga (C) adalah penambahan 12% TKU dalam pakan.

Pengamatan peningkatan intensitas warna ikan uji dilakukan setiap 15 hari yang diamati selama 45 hari, dengan cara membandingkan warna ikan dengan M-TCF oleh panelis yang sehat dan tidak buta warna. Pengaruh penambahan tepung kepala udang dalam pakan terhadap peningkatan kecerahan warna ikan dianalisis dengan uji sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (Steel dan Torrie, 1991). Hubungan antara intensitas warna dan jumlah sel kromatofor dapat dihitung menggunakan rumus koefisien korelasi seperti berikut (Dajan, 1996):

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum y^2 - (\sum x)^2][n\sum x^2 - (\sum y)^2]}} \dots\dots\dots(1)$$

Tabel 1. Jenis dan jumlah bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pakan

Bahan Pakan	Perlakuan		
	A	B	C
Tepung ikan	45,56%	35,56%	33,56%
Tepung kepala udang	0%	10%	12%
Tepung kedelai	22,78%	22,78%	22,78%
Tepung jagung	19,65%	19,65%	19,65%
Tepung tapioca	7%	7%	7%
Minyak ikan	2%	2%	2%
Minyak jagung	1%	1%	1%
Premix	2%	2%	2%
Jumlah	100%	100%	100%

Hasil dan Pembahasan

Penambahan proporsi TKU yang berbeda dalam pakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan intensitas warna komet. Hasil pengukuran intensitas warna ikan selama penelitian berkisar $16,93 \pm 0,55$ sampai $20,83 \pm 0,59$.

Penambahan tepung kepala udang dalam pakan secara nyata menghasilkan peningkatan intensitas warna ikan yang berfluktuasi (Tabel 2). Peningkatan intensitas warna optimum terjadi pada ikan yang diberi pakan dengan penambahan 10% TKU.

Tabel 2. Nilai rata-rata dan standar deviasi intensitas warna ikan komet selama penelitian

Perlakuan	Intensitas warna (pengamatan ke-)			
	0	1	2	3
A (0%) TKU	19,53±0,21	17,93±0,95	17,9±0,53	16,93±0,55 ^a
B (10%) TKU	19,17±0,40	19,73±1,16	19,77±0,51	20,83±0,59 ^b
C (12%) TKU	19,03±0,15	19,6±0	19,5±0,26	18,73±1,2 ^b

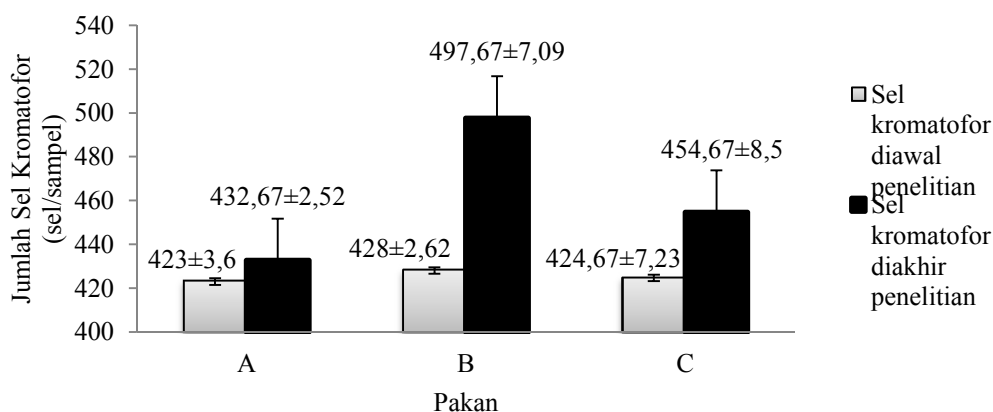
Jumlah sel kromatofor yang dihitung pada awal penelitian menunjukkan bahwa jumlah rata-rata sel kromatofor pada komet yang diberi pakan tanpa penambahan TKU sebanyak 423

sel/sampel, penambahan 10% TKU sebanyak 428 sel/sampel, dan penambahan 12% TKU sebanyak 424,67 sel/sampel (Gambar 6). Pada akhir penelitian, jumlah sel kromatofor

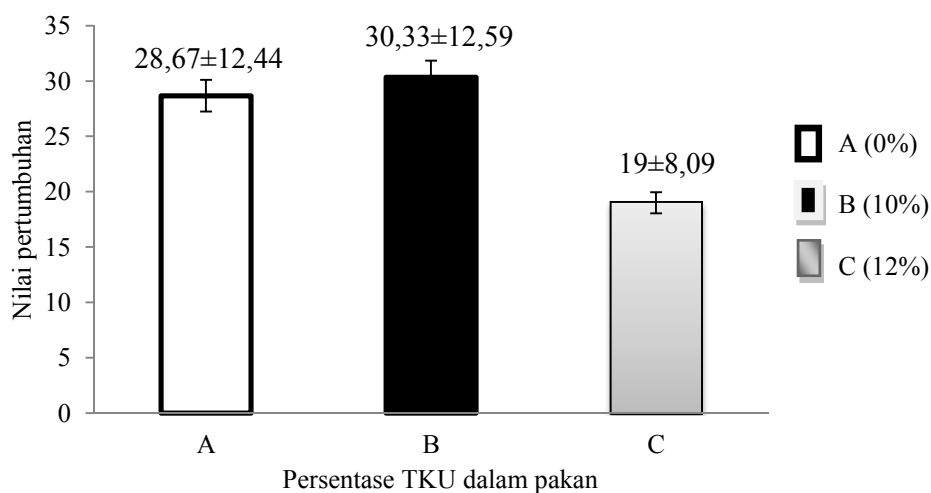
menunjukkan peningkatan, jumlah tertinggi didapat pada komet yang diberi pakan dengan penambahan 10% TKU dengan jumlah rata-rata sel kromatofor sebanyak 497,67 sel/sampel. Komet yang diberi pakan dengan penambahan 12% TKU sebanyak 454,67 sel/sampel dan yang diberi pakan tanpa penambahan TKU sebanyak 432,67 sel/sampel (Gambar 1).

Pengukuran berat ikan menunjukkan adanya peningkatan berat mutlak

komet pada setiap kali pengamatan. Peningkatan berat mutlak komet pada setiap perlakuan relatif sama. Peningkatan tertinggi terjadi pada komet yang diberi pakan dengan penambahan 10% TKU dengan berat mutlak sebesar 30,33 gr kemudian diikuti komet yang diberi pakan tanpa penambahan (0%) TKU sebesar 28,67 gr, dan yang diberi pakan dengan penambahan 12% TKU sebesar 19 gr (Gambar 2).



Gambar 1. Jumlah rata-rata sel kromatofor pada perlakuan penambahan tepung kepala udang yang berbeda.



Gambar 2. Pertumbuhan berat mutlak komet pada perlakuan yang berbeda

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian dalam batas kelayakan untuk pemeliharaan komet (Tabel 3). Suhu air sangat berpengaruh bagi kehidupan ikan karena mempengaruhi pertumbuhan dan pemijahan ikan (Boyd, 1990). Peningkatan suhu dapat mempengaruhi metabolisme ikan sehingga terjadi pemecahan karotenoprotein menjadi protein dan karoten yang kemudian menghasilkan pigmen warna merah (Latscha, 1990). Proses kimiawi dalam

air ditentukan oleh pH air karena pH yang terlalu asam atau basa mengakibatkan ikan menjadi stres. Selama penelitian pH dalam kisaran normal, sehingga ikan dapat tumbuh dengan baik. Oksigen terlarut merupakan unsur penting dalam proses metabolisme. Jumlah oksigen terlarut dipengaruhi suhu. Nilai oksigen terlarut selama penelitian dalam kisaran normal untuk komet sehingga ikan bertahan hidup dan tumbuh (Tabel 3).

Tabel 3. Kualitas air selama pemeliharaan komet

Kualitas air	A	B	C	Daelami (2001)
Suhu (°C)	29,2-29,5	29,7-30,0	29,4-29,8	25-32
pH	6,6-7,2	6,6-6,7	6,7-7,0	5,5-9,0
DO (ppm)	5,4-5,6	5,3-6,0	5,2-5,8	>5

Peningkatan intensitas warna yang terjadi pada komet menunjukkan bahwa karotenoid atau pigmen warna dalam pakan mampu meningkatkan intensitas warna ikan komet. Hasil analisis pakan yang mengandung tepung kepala udang yang dianalisa di Laboratorium Analisis dan Kalibrasi Balai Besar Industri Agro Bogor menunjukkan kandungan karotenoid sebesar 0,30 mg/kg pakan (data tidak ditunjukkan). Peningkatan intensitas warna pada ikan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh ikan yang sifatnya tetap seperti umur, ukuran, genetik, jenis kelamin, dan kemampuan ikan dalam menyerap kandungan nutrisi dalam pakan. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar tubuh ikan yaitu kualitas air, cahaya, dan pakan yang mengandung gizi

tinggi serta sumber beta karoten (Lesmana dan Satyani, 2002). Penambahan sumber karotenoid dalam pakan berupa tepung kepala udang bisa meningkatkan intensitas warna ikan. Secara umum ikan akan menyerap karotenoid yang ada di dalam pakan secara langsung dan menggunakannya sebagai pembentuk pigmen untuk meningkatkan intensitas warna pada tubuh ikan (Torrison, 1988). Karotenoid yang didapat dari pakan akan didistribusikan dalam jaringan lemak tubuh ikan (Evans, 2002). Secara fisiologis ikan akan mengubah pigmen yang diperoleh dari makanannya, sehingga menghasilkan variasi warna. Perubahan warna secara fisiologis adalah perubahan warna yang diakibatkan oleh aktivitas pergerakan butiran pigmen atau kromatofor (Evan, 1993). Pergerakan butiran pigmen secara mengumpul atau tersebar di dalam sel pigmen warna, akibat dari

rangsangan yang berbeda, seperti suhu, cahaya, dan lain-lain.

Pigmentasi pada ikan dikendalikan oleh sistem saraf dan dua zat kimia yang dihasilkan oleh saraf, yaitu (1) epinefrin (adrenalin) merupakan neurohormon yang dikeluarkan oleh organisme ketika terkejut atau takut sehingga menyebabkan butiran pigmen berkumpul di tengah sel dan menyebabkan hewan tersebut kehilangan warna, (2) asetilkolin adalah zat kimia yang dikeluarkan sel saraf menuju otot, sehingga menyebabkan melanin menyebar dan mengakibatkan warna tubuh organisme menjadi gelap (Evan, 1993).

Karotenoid yang larut dalam lemak akan dicerna pada bagian usus oleh enzim lipase pankreatik dan garam empedu. Enzim lipase pankreatik akan menghidrolisis trigliserid menjadi monogliserid dan asam lemak. Garam empedu berfungsi sebagai pengemulsi lemak sehingga terbentuk partikel lemak berukuran kecil yang disebut *micelle* yang mengandung asam lemak, monogliserid, dan kolesterol. Karotenoid dalam sitoplasma sel mukosa usus halus dipecah menjadi retinol kemudian diserap oleh dinding usus bersamaan dengan diserapnya asam lemak secara difusi pasif dan digabungkan dengan *micelle* kemudian berkumpul membentuk gelembung lalu diserap melalui saluran limfatik. Selanjutnya *micelle* bersama dengan retinol masuk ke saluran darah dan ditransportasikan menuju ke hati, di hati retinol bergabung dengan asam palmitat dan disimpan dalam bentuk retinil-palmitat. Bila diperlukan oleh sel-sel tubuh, retinil palmitat akan diikat oleh protein pengikat retinol (PPR) yang disintesis di hati. Selanjutnya ditransfer ke protein lain,

untuk diangkut ke sel-sel jaringan. Dengan demikian karotenoid dapat terserap dalam tubuh (Mara, 2010).

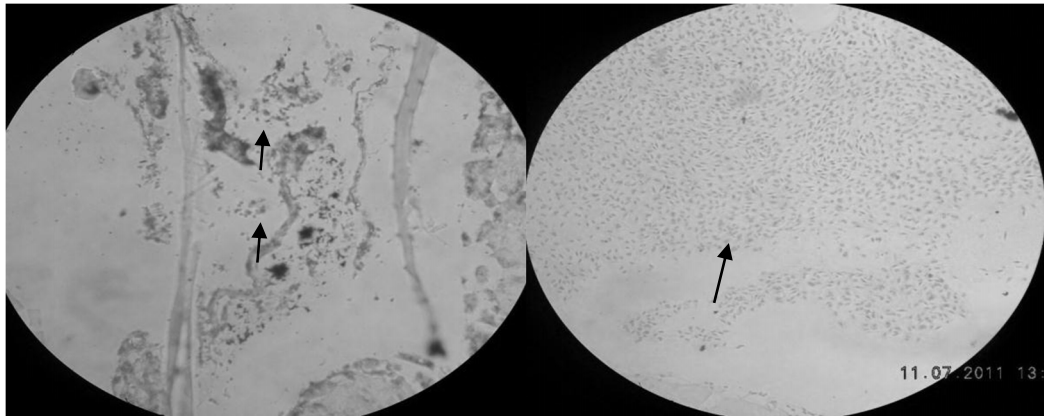
Penyerapan karotenoid dalam sel-sel jaringan mempengaruhi kromatofor dalam lapisan epidermis ikan. Kromatofor yang terdapat di kulit memungkinkan ikan untuk mengubah warna. Kandungan astaxanthin dalam karotenoid akan meningkatkan pigmen warna merah pada eritrofor sehingga warna merah yang dihasilkan akan tampak lebih jelas. Penambahan TKU dalam pakan meningkatkan jumlah sel kromatofor pada komet, karena kandungan karotenoid dalam TKU dapat meningkatkan jumlah sel kromatofor (Gambar 4). Sel kromatofor adalah sel pigmen memiliki bentuk yang bulat dan terletak menyebar diseluruh lapisan sel epidermis kulit ikan (Gambar 4).

Kromatofor memberikan warna yang berbeda-beda dan hanya satu warna ditemukan dalam satu kromatofor. Sel-sel pigmen tersebut yaitu melanofor yang menyimpan pigmen hitam (melanin), eritrofor menyimpan pigmen merah (pteridin), xantofor menyimpan pigmen kuning, leukofor menyimpan pigmen putih, dan iridofor yang tidak mengandung pigmen tetapi mengandung kristal-kristal *guanine* yang mampu memantulkan cahaya ke dalam komponen warna penyusunnya (Anderson, 2000 ; Sally, 1997).

Butiran pigmen yang tersebar di dalam sel menyebabkan sel menyerap sinar dengan sempurna sehingga terjadi peningkatan warna sisik yang menyebabkan warna sisik pada ikan menjadi lebih terang dan jelas, sedangkan butiran pigmen yang berkumpul di dekat nukleus menyebabkan penurunan warna sisik sehingga warna ikan terlihat lebih

gelap dan memudar. Hasil pengamatan, diduga bahwa sel kromatofor yang dijumpai pada komet selama penelitian

termasuk dalam butiran pigmen yang tersebar di dalam sel (Gambar 4).



Gambar 4. Sel kromatofor pada awal (kiri) dan pada akhir (kanan) penelitian

Peningkatan warna komet mulai tampak pada hari ke-15 masa pemeliharaan, karena karotenoid dalam TKU telah diserap dan diakumulasi sehingga mempertajam warna merah pada badan komet. Semakin lama waktu pemeliharaan semakin meningkat intensitas warna ikan. Pada komet yang diberi pakan tanpa penambahan TKU, semakin lama waktu pemeliharaan semakin menurun intensitas warnanya, karena tidak ada karotenoid yang diakumulasi dalam tubuh komet. Pada ikan yang diberi pakan dengan penambahan 12% TKU, terlihat bahwa karotenoid dalam pakan tidak terakumulasi maksimal, karena warna ikan kurang intens (Tabel 2). Penambahan tepung kepala udang yang dapat diserap optimum untuk peningkatan intensitas warna komet sebanyak 10%.

Nilai koefisien korelasi sebesar 0,93 menggambarkan tingkat asosiasi yang kuat antara variabel jumlah sel kromatofor dan intensitas warna komet. Adanya korelasi yang sangat tinggi dan positif antara jumlah sel kromatofor

dan intensitas warna komet ditunjukkan dengan adanya penambahan jumlah sel kromatofor terjadi bersamaan dengan peningkatan intensitas warna komet selama 45 hari pemeliharaan. Semakin banyak kromatofor yang terdapat di lapisan epidermis maka warna ikan akan semakin jelas dan semakin tajam (Lesmana dan Satyani, 2002).

Tepung kepala udang merupakan salah satu bahan pakan yang mengandung protein, kalsium karbonat, khitin, karotenoid dan abu, sehingga TKU dapat digunakan sebagai sumber protein dalam pembuatan pakan yang dapat mempercepat pertumbuhan ikan. Pertumbuhan akan terjadi jika jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh ikan lebih besar dari jumlah nutrisi yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya. Selektifitas TKU dalam pakan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak komet, hanya berpengaruh terhadap peningkatan intensitas warna dan jumlah sel kromatofor komet. Penambahan 10% TKU dalam pakan secara spesifik akan meningkatkan

intensitas warna dan jumlah sel kromatofor, karena jumlah nutrisi pakan yang diberikan lebih banyak dicerna dan diserap untuk meningkatkan intensitas warna ikan tersebut.

Daftar Pustaka

- Anderson, S. 2000. Salmon Colour and Consumer. Hoffman-La Roche, Cambridge Ontario. Canada.
- Bachtiar, Y. 2002. Mencermelangkan Warna Koi. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Boyd, C. E. 1990. Water Quality in Warm Water Fish Pond. University Aquaculture Experiment Station. Alabama.
- Dajan, A. 1996. Pengantar Metode Statistik Jilid II. PT Pustaka LP3ES Indonesia. Jakarta.
- Evan, D. H. 1993. The Physiology of Fishes. CCR Press. London.
- Evans, M. E. 2002. Pigmentation in Marine Fish. Dikutip dari www.media.com. Diakses pada tanggal 21 Desember 2010 pukul 16.41 WIB.
- Gupta, S. K. and Jha, A. K. 2006. Use of Natural Carotenoids for Pigmentation in Fishes. Central Institute of Fisheries Education, Seven Bungalows. India.
- Latscha, T. 1990. Carotenoids, their Nature and Significants in Animal Feeds. Hoffman-La Roche. Basel. Switzerland.
- Lesmana dan Satyani, D. 2002. Agar Ikan Hias Cemerlang. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mara, K. I. 2010. Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang dalam Pakan Buatan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Rainbow Merah (*Glossolepis incisus* Weber). Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Jakarta. Jakarta.
- Sally, E. 1997. Pigment Granula Transport in Chromatophores. Departement of Biology Bucknell University, Lewisburg.
- Satyani, D. dan Sugito, S. 1997. Astaxanthin sebagai Sumber Pakan untuk Peningkatan Warna Ikan Hias. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia* 3(1): 6-8
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sutihat, A. 2003. Pengaruh Astaxanthin Dalam Pakan Buatan Terhadap Peningkatan Warna dan Pertumbuhan Ikan Rainbow Merah. Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Jakarta.
- Torrissen, J. and Ronald, W. 1998. Pigmentation of Salmonoid Carotenoid Deposition and Metabolism. Aquatic Sciences Vol. I. Washington.



**PENGARUH KEPADATAN *Azolla* sp. YANG BERBEDA TERHADAP
KUALITAS AIR DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN LELE DUMBO
(*Clarias gariepinus*)
PADA SISTEM TANPA GANTI AIR.**

**INFLUENCES OF *Azolla* sp. DENSITY TO WATER QUALITY
PARAMETERS
AND GROWTH OF AFRICAN CATFISH (*Clarias gariepinus*)
IN WATER CLOSED SYSTEM**

Sasty Osuma Sitompul*, Esti Harpeni* dan Berta Putri*

ABSTRACT[†]

The aims of this research were to determine the effect of *Azolla* sp. to water quality and the growth of African catfish (*Clarias gariepinus*) juvenile (total length 5-7 cm) cultured with closed water system. The study used five treatments of density of *Azolla* sp. (0g/m², 62.5 g/m², 125 g/m², 187.5 g/m², and 250g/m²). The observations towards water quality and growth parameter were pH, temperature, dissolved oxygen, ammonia, absolute weight growth, absolute growth rate, and survival rate. The results showed that the addition of *Azolla* sp. provided a significantly different affect to pH, absolute growth weight, daily growth rate, and survival. Survival rate and pH showed that density of 0g/m² of *Azolla* sp. significantly different densities to other treatments. Absolute growth weight and daily growth rate of African catfish showed that density of 0g/m² of *Azolla* sp. significantly different to densities of 62.5g/m², 125 g/m², 187.5g/m², except for the density 250g/m². Based on temperature, dissolved oxygen, pH, survival rate and daily growth rate of African catfish and *Azolla* sp. occurred at density of 125g/m² of *Azolla* sp.

Keywords: Azolla sp., African catfish, growth, water quality, density

* Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Corresponding Author : jrtbp@yahoo.com

Pendahuluan

Tingginya permintaan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) memotivasi petani untuk melakukan usaha yang lebih intensif. Perkembangan budidaya lele dumbo mengakibatkan penambahan area budidaya dan penambahan kebutuhan air. Budidaya lele dumbo dengan sistem tanpa ganti air dapat menghemat air sehingga lebih ekonomis. Tetapi, sistem ini menyebabkan akumulasi sisa pakan, feses dan buruknya kualitas air. Kualitas air yang tidak terkontrol dapat menghambat pertumbuhan lele dumbo. Ketidakstabilan kualitas air dalam budidaya lele dumbo diatasi dengan bioremediasi. Bioremediasi adalah proses penguraian limbah menggunakan agen biologis dengan kondisi terkontrol (Komawaridjaja, 2009). Teknologi bioremediasi memiliki keuntungan diantaranya ramah lingkungan, ekonomis, fleksibel dan berkelanjutan. Proses bioremediasi dapat dilakukan menggunakan mikroorganisme tempatan (*indigenous*), memodifikasi lingkungan dengan penambahan nutrisi dan aerasi (biostimulasi), penambahan mikroorganisme (*bioaugmentasi*) dan penggunaan tanaman air (*phytoremediation*) (Irianto, 2001). Salah satu tanaman air yang potensial meremediasi perairan adalah *Azolla* sp. (Juhaeti dkk., 2003; Pabby *et al.*, 2004). *Azolla* sp. dapat memperbaiki kualitas air pada limbah domestik dengan menurunkan kandungan zat padat terlarut, zat padat tersuspensi, nitrat, BOD, pH dan penurunan kandungan logam berat (Suriawiria,

2003). Hasil penelitian Setyani (1999), diketahui bahwa penggunaan *Azolla pinnata* sebagai biofilter pada proses pengolahan limbah tahu dapat menstabilkan pH dan suhu perairan. Tujuan studi ini untuk mengetahui pengaruh perbedaan kepadatan tumbuhan *Azolla* sp. terhadap kualitas air dan pertumbuhan lele dumbo dengan sistem tanpa ganti air.

Bahan dan Metode

Tanaman *Azolla* sp. dari bendungan di Natar Lampung Selatan dan benih lele dumbo dengan panjang total 5-7 cm digunakan dalam penelitian ini. Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan kepadatan *Azolla* sp. yaitu (A-E): 0 gr/m²; 62,5 gr/m²; 125 gr/m²; 187,5 gr/m² dan 250 gr/m². Penelitian dilakukan dengan menebarkan benih lele dumbo dengan padat tebar 24 ekor/akuarium. Setelah satu minggu masa pemeliharaan, ditambahkan *Azolla* sp. dengan berat basah 0; 62,5; 125; 187,5; dan 250 gram/m² per perlakuan. Pengambilan sampel dilakukan setiap 1 minggu sekali dengan mengukur berat benih lele dumbo. Pengukuran kualitas air (pH dan suhu) setiap pagi dan sore hari dan oksigen terlarut setiap minggu. Pengukuran amonia dilakukan di hari ke-1, hari ke-7, hari ke-14, dan hari ke-28.

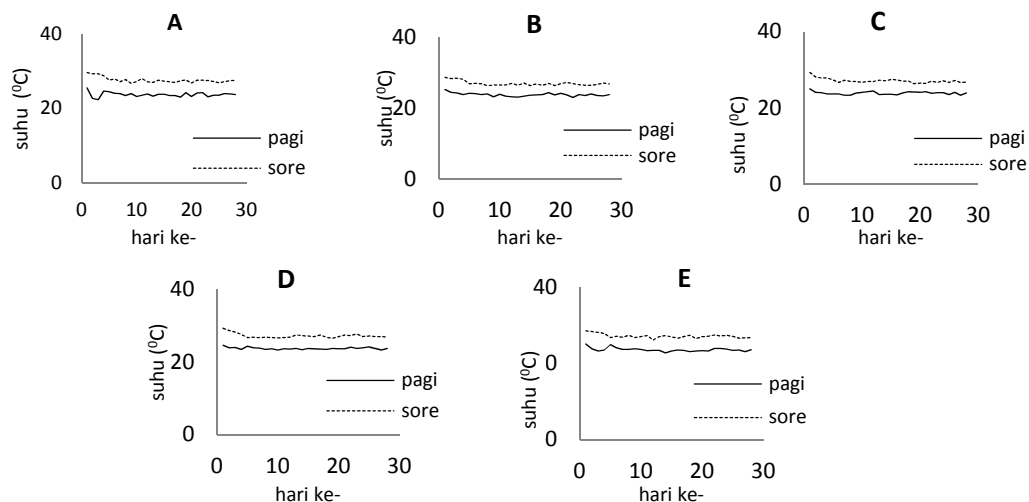
Parameter yang diamati adalah kualitas air meliputi pH, oksigen terlarut, suhu, dan amonia. Pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan dan kelulushidupan lele dumbo diamati selama studi. Data pH, oksigen terlarut, suhu, pertumbuhan berat mutlak, laju

pertumbuhan lele dumbo serta kelulushidupan lele dumbo dianalisis dengan ANOVA. Apabila didapat hasil yang berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Hasil dan Pembahasan

Pada awal penelitian suhu terlihat fluktuatif terutama pada perlakuan A (tanpa *Azolla* sp., sedangkan di akhir penelitian suhu cenderung lebih stabil antara pagi dan sore hari terutama setelah dimasukkannya *Azolla* sp. pada

akuarium perlakuan. Minggu pertama perbedaan suhu pagi dan sore memiliki rentang yang cukup lebar ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) (Gambar 1). Pada minggu kedua setelah *Azolla* sp. ditebar, suhu air di akuarium B, C, D, dan E menjadi lebih stabil. Rentang perbedaan suhu pagi dan sore juga semakin sempit ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) (Gambar 1). Selama penelitian, kisaran suhu pagi dan sore berkisar antara 23°C – 29°C kisaran suhu tersebut tergolong sesuai untuk pemeliharaan lele dumbo (Amri dan Khairuman, 2008).



Gambar 1. Grafik rata-rata suhu harian ($^{\circ}\text{C}$) yang diukur setiap pagi dan sore hari. Perlakuan A yaitu kepadatan 0 gram/ m^2 *Azolla* sp., perlakuan B 62,5 gram/ m^2 *Azolla* sp., perlakuan C 125 gram/ m^2 *Azolla* sp., perlakuan D 187,5 gram/ m^2 *Azolla* sp., dan perlakuan E 250 gram/ m^2 *Azolla* sp.

Berdasarkan grafik rerata pH pagi dan sore hari (Gambar 2) tampak bahwa nilai pH di setiap perlakuan berfluktuasi pada kisaran 7,5 - 8,5. Perlakuan A cenderung tidak mengalami penurunan pH, sedangkan perlakuan lainnya memiliki kecenderungan terjadi penurunan pH. Pada perlakuan B, C, D, dan E yang diberi *Azolla* sp. menunjukkan pH

semakin hari semakin menurun dan bergerak ke arah normal hingga di akhir penelitian. Nilai pH di awal penelitian berkisar 8 - 8,5 dan di akhir penelitian berkisar 7 - 7,5. Perbedaan yang signifikan tersebut didukung oleh hasil analisis ragam bahwa pemberian *Azolla* sp. memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap pH air pagi dan sore di akuarium

pemeliharaan lele dumbo, dimana uji beda nyata terkecil menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, dan E, sedangkan perlakuan B, C, dan D berbeda nyata terhadap perlakuan A dan E, dan perlakuan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, dan D.

Pada grafik oksigen terlarut (DO) harian (Gambar 3) pada semua perlakuan menunjukkan DO pagi dan sore hari cenderung stabil. Kandungan DO pada akuarium pemeliharaan seluruh perlakuan pagi hari berkisar 5 - 8 mg/l dan sore hari berkisar antara 6 - 10 mg/l. Satu minggu setelah *Azolla* sp. ditebar, DO mengalami peningkatan cukup signifikan pada perlakuan B, C, D, dan E. Pada perlakuan A, tanpa menggunakan *Azolla* sp. DO mula-mula mengalami peningkatan sampai minggu kedua, kemudian perlahan-lahan mengalami penurunan hingga kisaran 4,5 ppm pada pagi hari, sedangkan sore hari DO mengalami peningkatan sampai akhir penelitian. Konsentrasi DO harian cenderung menjadi lebih stabil dengan penggunaan *Azolla* sp. Peningkatan DO pada perlakuan dengan penambahan *Azolla* sp. berasal dari suplai oksigen hasil fotosintesis *Azolla* sp. Rendahnya DO perlakuan A pada pagi hari diduga disebabkan oleh tidak adanya suplai oksigen hasil dari fotosintesis. Kandungan oksigen terlarut dapat dikatakan optimal bagi pemeliharaan lele dumbo, dimana Murhananto (2002) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang baik bagi kehidupan lele dumbo di perairan adalah 4 ppm.

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan menggunakan *Azolla* sp. memberikan penurunan konsentrasi amonia yang signifikan dibandingkan perlakuan

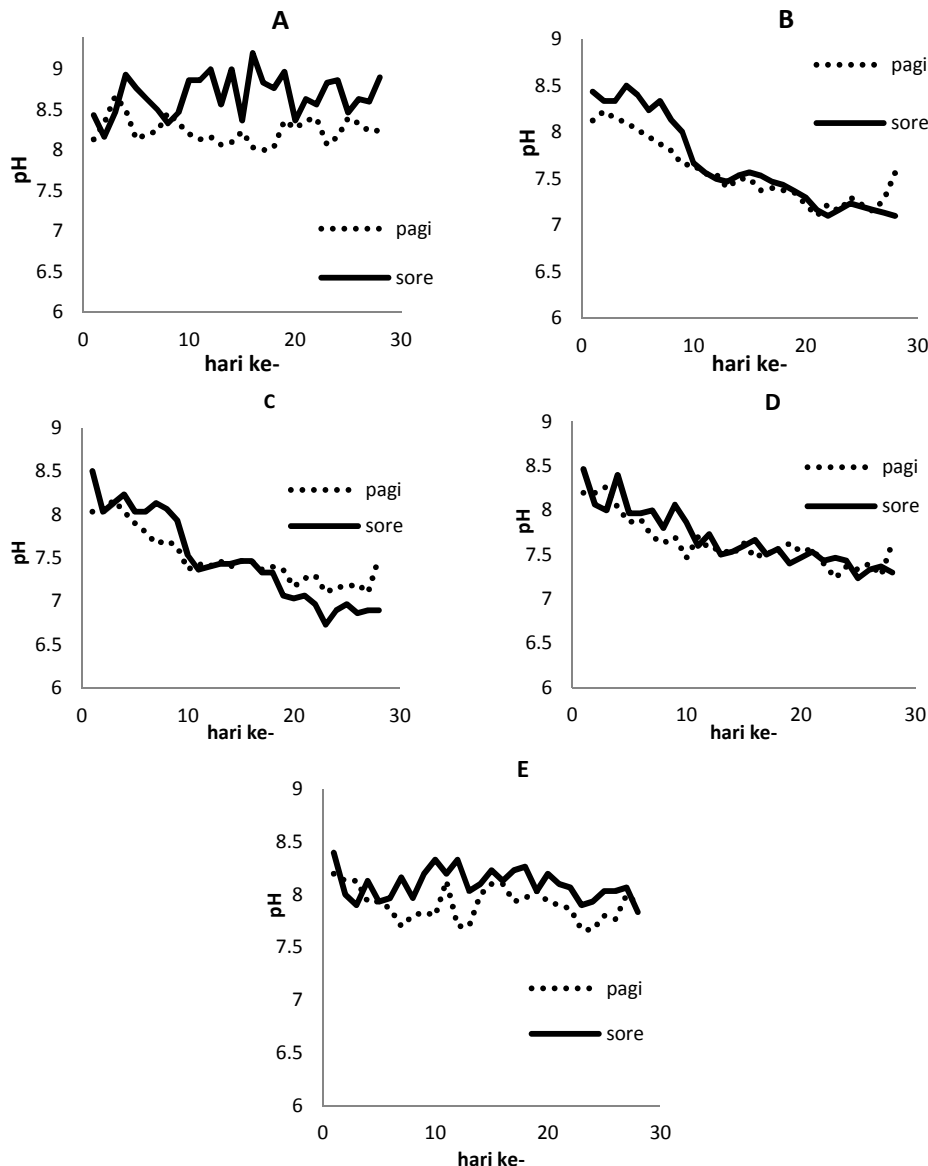
tanpa pemberian *Azolla* sp. Turunnya konsentrasi amonia tersebut disebabkan pH air yang mengalami penurunan ke arah pH normal setelah dimasukkannya *Azolla* sp. pada akuarium pemeliharaan dan juga kisaran suhu yang relatif stabil ke arah normal selama penelitian. Berdasarkan grafik (Gambar 4) di minggu kedua penelitian semua perlakuan memiliki nilai amonia yang paling tinggi dibandingkan minggu-minggu berikutnya. Hal tersebut terjadi karena pemeliharaan lele dumbo dilakukan tanpa ganti air dan belum dilakukan penebaran *Azolla* sp. pada akuarium pemeliharaan. Konsentrasi amonia pada perlakuan A setelah minggu kedua relatif tidak mengalami penurunan pada level konsentrasi 0,6 mg/l dibandingkan perlakuan B, C, D, dan E yang tiap minggunya semakin menurun sampai ke level 0,2 - 0,3 mg/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan amonia masih dalam batas normal bagi pemeliharaan lele dumbo, yaitu berkisar antara 0,1 - 0,7 mg/l, karena menurut Khairuman dan Amri (2002) kandungan maksimum amonia yang masih dapat ditoleransi oleh lele dumbo adalah 1 mg/liter.

Berdasarkan grafik (Gambar 5) berat lele dumbo mengalami peningkatan pada tiap perlakuan, namun terjadi peningkatan yang signifikan pada perlakuan dengan pemberian *Azolla* sp. Pada perlakuan A dengan kepadatan 0 gram/m² *Azolla* sp., pertumbuhan berat mutlak hanya sebesar 0,74 gram (Gambar 5) yang merupakan pertumbuhan terendah dibandingkan perlakuan yang lain. Sedangkan pada perlakuan B, C, D, dan E mengalami peningkatan pertumbuhan hingga 2 kali lipat dimana pertumbuhan tertinggi terjadi pada perlakuan C yang

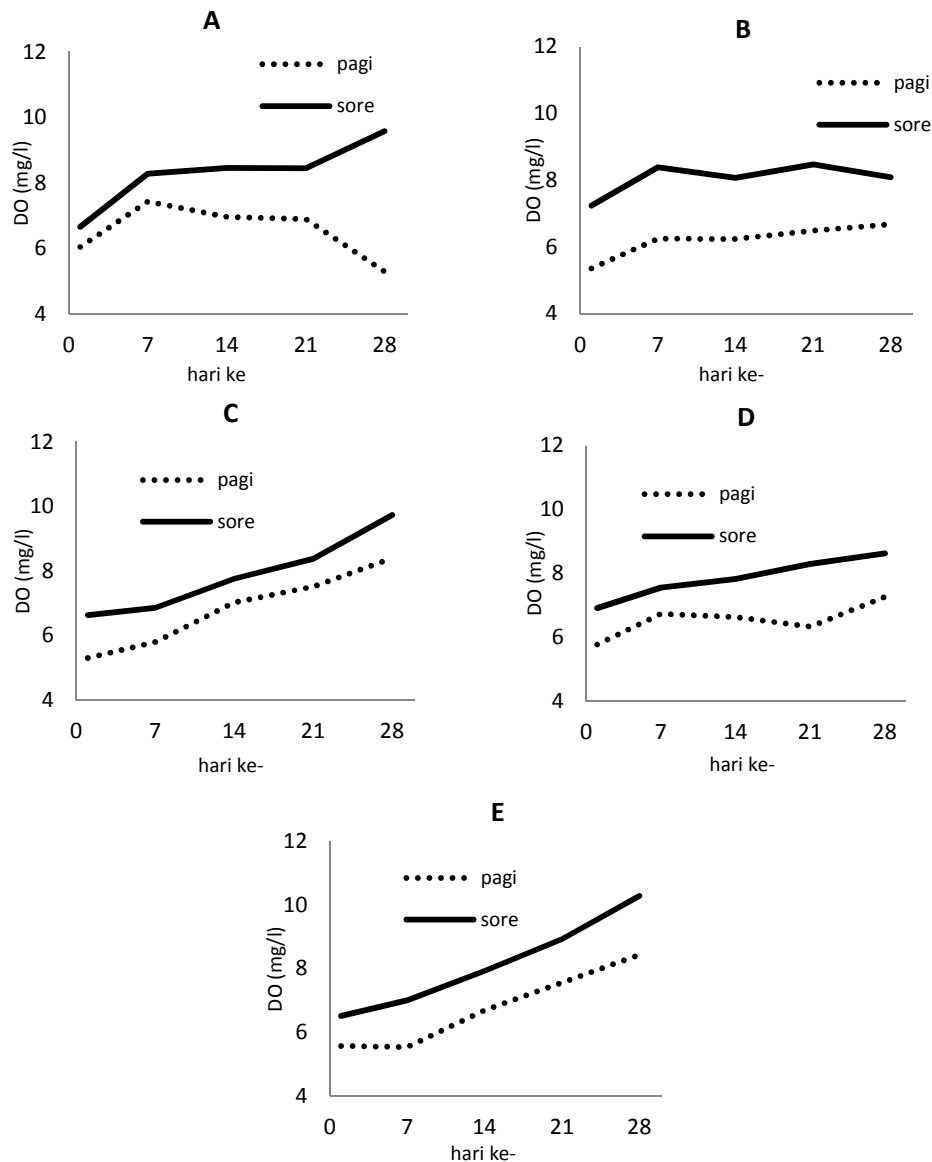
mengalami pertumbuhan berat mutlak sebesar 2,35 gram (Gambar 5).

Berdasarkan hasil penelitian selama 28 hari, laju pertumbuhan lele dumbo tertinggi terjadi pada perlakuan C dengan kepadatan *Azolla* sp. 125 gram/m² sebesar 0,084238 gr/hari, diikuti perlakuan B dengan kepadatan 62,5 gram/m² *Azolla* sp. sebesar 0,07469 gr/hari, perlakuan D dengan

kepadatan 187,5 gram/m² sebesar 0,073869 gr/hari, perlakuan E dengan kepadatan 250 gram/m² sebesar 0,047119 gr/hari, dan perlakuan A tanpa penggunaan *Azolla* sp. sebesar 0,026548 gr/hari (Gambar 6). Hal tersebut menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian lele dumbo dengan perlakuan kepadatan *Azolla* sp. berbeda nyata ($P < 0,05$) (Gambar 6).



Gambar 2. Grafik rata-rata pH harian pagi dan sore hari dimana perlakuan A yaitu 0 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan B 62,5 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan C 125 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan D 187,5 gram/m² *Azolla* sp., dan perlakuan E 250 gram/m² *Azolla* sp.

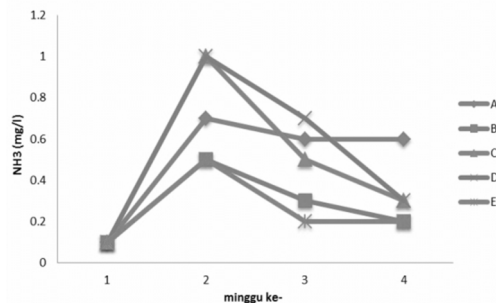


Gambar 3. Grafik rata-rata oksigen terlarut (DO) harian pagi dan sore hari. Perlakuan A yaitu 0 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan B 62,5 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan C 125 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan D 187,5 gram/m² *Azolla* sp., dan perlakuan E 250 gram/m² *Azolla* sp.

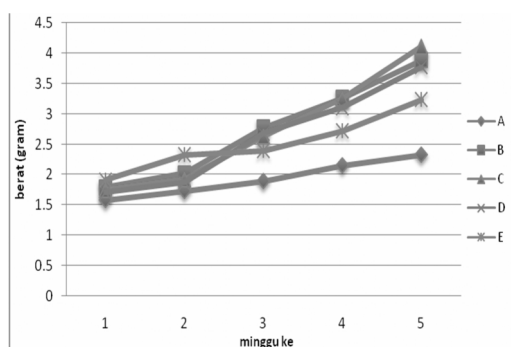
Kelulushidupan lele dumbo pada perlakuan A yaitu dengan kepadatan 0 gram/m² *Azolla* sp. sebesar 24,99% sampai akhir penelitian dan merupakan kelulushidupan terendah dibandingkan

perlakuan lainnya. Pada perlakuan B, C, D, dan E (dengan pemberian *Azolla* sp. pada pemeliharaan lele dumbo) memberikan hasil kelulushidupan lebih tinggi (81,94 %- 93,04%) (Gambar 7).

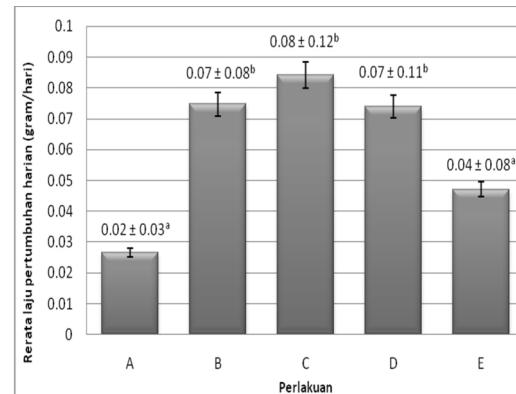
Tingginya kelulushidupan dipengaruhi kualitas air yang mendukung pada media pemeliharaan. Kualitas air merupakan faktor penting dalam budidaya ikan karena diperlukan sebagai media hidup ikan. Perlakuan menggunakan *Azolla* sp., pH cenderung bergerak ke arah pH normal, suhu dan oksigen terlarut menjadi lebih stabil, dan kadar amonia semakin menurun sehingga dapat mendukung kehidupan lele dumbo yang pada akhirnya mampu meningkatkan kelulushidupan.



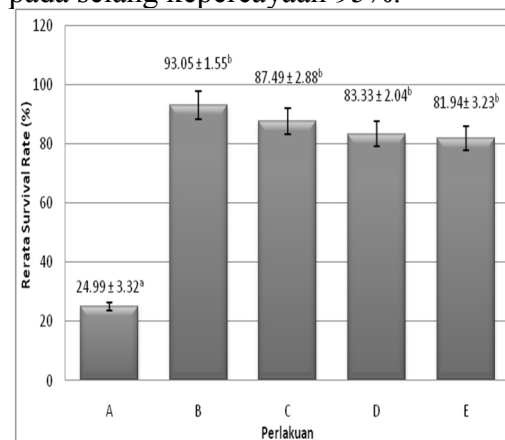
Gambar 4. Konsentrasi amonia pada berbagai perlakuan. Perlakuan A yaitu 0 gram/m² *Azolla* sp. pada, perlakuan B 62,5 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan C 125 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan D 187,5 gram/m² *Azolla* sp., dan perlakuan E 250 gram/m² *Azolla* sp.



Gambar 5. Grafik pertumbuhan berat mutlak lele dumbo. Perlakuan A yaitu kepadatan 0 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan B 62,5 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan C 125 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan D 187,5 gram/m² *Azolla* sp., dan perlakuan E 250 gram/m² *Azolla* sp.



Gambar 6. Histogram rata-rata laju pertumbuhan harian lele dumbo. Perlakuan A yaitu kepadatan 0 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan B 62,5 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan C 125 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan D 187,5 gram/m² *Azolla* sp., dan perlakuan E 250 gram/m² *Azolla* sp. Huruf superscript yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%.



Gambar 7. Histogram rata-rata survival rate benih ikan lele dumbo. Perlakuan A yaitu kepadatan 0 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan B 62,5 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan C 125 gram/m² *Azolla* sp., perlakuan D 187,5 gram/m² *Azolla* sp., dan perlakuan E 250 gram/m² *Azolla* sp. Huruf superscript yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%.

Daftar Pustaka

- Amri, K. dan Khairuman. 2008. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Agro Media Pustaka. Tangerang. 358 hal.
- Irianto, A. 2001. Potensi Mikroorganisme. <http://www.unsoed.ac.id/>. Diakses pada 15 Juni 2011 pukul 20.00 WIB.
- Juhaeti, T., F. Syarif dan N. Hidayati. 2003. Inventarisasi Hipertoleran Tailing Limbah Pengolahan Emas PT. Antam Pongkor. Pusat Penelitian Biologi Bidang Botani. LIPI. Jakarta.
- Khairuman dan K. Amri. 2002. Budidaya Lele Lokal secara Intensif. Agromedia Pustaka. Tangerang. 70 hal.
- Komawaridjaja, W. 2009. Karakteristik dan Pertumbuhan Konsorsium Mikroba Lokal dalam Media mengandung Minyak Bumi. Pusat Teknologi Lingkungan BPPT. Jakarta.
- Murhananto. 2002. Pembesaran Lele Dumbo di Pekarangan. Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Pabbby, A., R. Prasanna and P.K. Singh. 2004. Biological Significance of *Azolla* and its Utilization in Agriculture. *Indian journal of Biotechnolog* 70(3): 299-333
- Setyani, S. 1999. Studi Pemanfaatan *Azolla pinnata* untuk Menurunkan Kandungan Cod, Bod, N dan P pada Air Limbah Tahu. Skripsi. Institut Teknologi Surabaya. Surabaya.
- Suriawiria, U. 2003. Mikrobiologi Air. Alumni. Bandung.



**PENGUNAAN SUHU DAN DOSIS PROPOLIS YANG BERBEDA
TERHADAP NISBAH KELAMIN IKAN GUPPY (*Poecilia reticulata*)**

**EFFECTS OF TEMPERATURE AND PROPOLIS CONCENTRATION
TO MALE GUPPY (*Poecilia reticulata*) PRODUCTION**

Dwi Mulyasih^{*}, Tarsim^{*} dan Munti Sarida^{*}

ABSTRACT[†]

Guppy (*Poecilia reticulata*) is one of undifferentiated sex species that can direct to produce male during embryogenesis and larvae phase. Temperature is relevant environment factors that affect to gonad differentiation in fish. Propolis is a material from honeybees that has potential to be used in sex reversal to replaced 17 α -metiltestosteron. Propolis contains chrysin and galangin with the function inhibited testosterone to estradiol conversion. The aim of this research is to determine the best treatment among different ambient temperature and propolis on different dose. The research was conducted in factorial randomize design, using twelve treatments. The treatments were given to pregnant guppy brood stock for 24 hours that were immersed in interaction of ambient temperature 28; 30 and 32°C with propolis on different dose 0; 25; 75 and 100 μ l/l. The result showed that interaction between temperature and propolis showed significant difference in producing male guppy ($P<0.05$) with high percentage of males equal to $68.72 \pm 1.91\%$ in the treatments interaction between temperature 32°C and 25 μ l/l propolis dose, that has given different significantly with others. The treatments were not stimulate the intersex stocks ($P>0.05$).

Key words: guppy, ambient temperature, propolis, sex reversal, male

^{*} Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Corresponding Author: jrtbp@yahoo.com

Pendahuluan

Guppy (*Poecilia reticulata*, Peters 1860) merupakan ikan hias yang mempunyai nilai komersil tinggi baik untuk pasar dalam negeri maupun luar negeri. Variasi warna yang menarik dan corak sirip yang beragam, sehingga guppy banyak diminati dan memiliki nilai penjualan sekitar 25% dari pasar dunia (Huwoyon dkk., 2008). Berdasarkan morfologinya, guppy jantan memiliki bentuk tubuh yang lebih ramping dengan corak warna tubuh dan sirip yang lebih cemerlang dari pada guppy betina, sehingga permintaan guppy jantan lebih banyak dari pada guppy betina.

Produksi guppy kelamin jantan dapat diperoleh dengan cara menggunakan teknologi seks reversal yang melibatkan determinasi dan diferensiasi kelamin. Pada umumnya gonad ikan sangat berhubungan dengan determinasi kelamin dan diferensiasi kelamin dimana perkembangannya dapat diarahkan oleh faktor dalam atau faktor luar (Devlin and Nagahama, 2002). Determinasi kelamin dapat diartikan sebagai variabel dari penentuan seks secara genetik dan proses lingkungan, sedangkan seks diferensiasi diartikan sebagai proses fisiologis yang mengarah pada perkembangan testis dan ovarium dari gonad.

Propolis adalah bahan alami yang dikumpulkan oleh lebah madu dari tumbuh-tumbuhan yang dicampur dengan lilin yang terdapat di sarang lebah madu (Ozbilge *et al.*, 2010). Di dalam propolis *chrysin* yang diduga dapat digunakan untuk pengarah

kelamin. Chrysin merupakan salah satu bahan penghambat enzim aromatase atau lebih dikenal dengan aromatase inhibitor (Dean, 2004). Aromatase inhibitor merupakan penghambat dari reaksi enzim aromatase sehingga tidak terjadi biosintesa estrogen, akibatnya hanya akan muncul efek maskulinisasi (Young *et al.*, 2005). Penelitian bertujuan untuk menentukan suhu dan dosis propolis yang terbaik dalam memproduksi guppy jantan.

Bahan dan Metode

Guppy dengan ukuran 4-5 cm sebanyak 180 ekor dengan perbandingan jantan dan betina 2:3, propolis, alkohol 70%, kuning telur matang, *Daphnia* sp., *Tubifex* sp., pakan buatan dengan kadar protein 35%, larutan asetokarmin dan albumin.

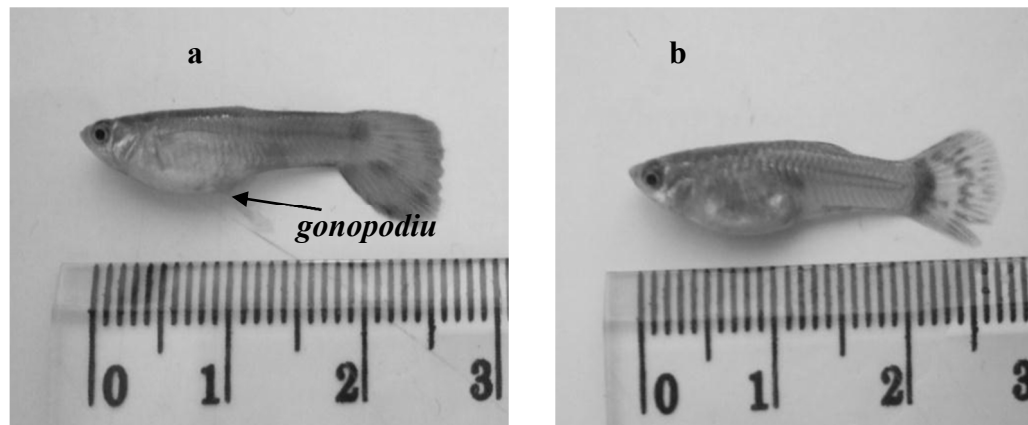
Rancangan acak lengkap faktorial digunakan dalam penelitian dengan perlakuan sebagai berikut: perlakuan dengan suhu 28°C dengan dosis propolis 0, 25, 75 dan 100 µl/l; perlakuan dengan suhu 30°C dengan dosis propolis 0, 25, 75 dan 100 µl/l dan perlakuan dengan suhu 32°C dengan dosis propolis 0, 25, 75 dan 100 µl/l. Analisis sidik ragam (ANOVA) dilanjutkan analisa beda nyata terkecil (BNT) dilakukan untuk mengetahui kombinasi pengaruh suhu dan dosis propolis yang memberikan nisbah kelamin jantan pada guppy yang terbaik dan interseks kelamin pada guppy akibat perlakuan tersebut. Histologi gonad juga dilakukan dan dianalisa secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Perhitungan persentase guppy jantan dan betina dilakukan dengan pengamatan secara sekunder (morfologi). Pengamatan secara sekunder diamati pada saat berumur dua bulan (Gambar 1).

Perhitungan persentase guppy jantan dilakukan berdasarkan pengamatan secara sekunder. Persentase jantan setiap perlakuan bervariasi. Pada perlakuan suhu 28°C dan dosis propolis secara berurutan 0, 25, 75 dan 100 µl/l adalah $50,97 \pm 14,27$; $51,82 \pm 5,58$;

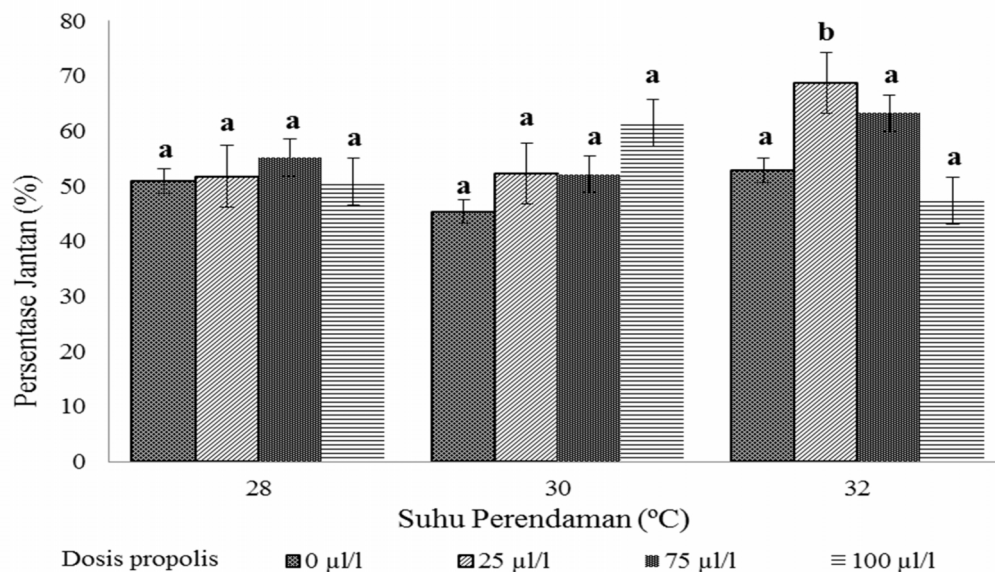
$55,22 \pm 6,62$ dan $50,79 \pm 4,23$. Pada perlakuan suhu 30°C dan dosis propolis secara berurutan 0, 25, 75 dan 100 µl/l adalah $45,43 \pm 7,55$; $52,28 \pm 1,33$; $52,21 \pm 7,43$ dan $61,45 \pm 17,53$. Sedangkan pada suhu 32°C dan dosis propolis secara berurutan 0, 25, 75 dan 100 µl/l adalah $52,82 \pm 7,34$; $68,72 \pm 1,91$; $63,30 \pm 0,64$ dan $47,50 \pm 11,60$. Tingkat persentase jantan tertinggi terdapat pada interaksi suhu 32°C dan dosis propolis 25 µl/l yakni sebesar $68,72 \pm 1,91$ (Gambar 2).



Gambar 1. Juvenil guppy berjenis kelamin jantan (a) dan betina (b).

Persentase jantan dari perlakuan perendaman suhu dan propolis pada induk betina yang sedang bunting memberikan hasil yang bervariasi berkisar antara $45,43 \pm 7,55$ sampai $68,72 \pm 1,91$. Dari hasil analisis didapatkan semakin tinggi suhu dan dosis propolis maka persentase jantan semakin tinggi, kecuali pada saat perlakuan suhu 28°C dan dosis propolis 100 µl/l, begitu pula pada perlakuan suhu tinggi 32°C dengan dosis propolis 75 µl/l dan 100 µl/l dimana terjadi penurunan persentase jantan. Interaksi suhu tinggi 32°C dan dosis propolis 25 µl/l menghasilkan persentase jantan

tertinggi sebesar $68,72 \pm 1,91$ dan memberikan pengaruh nyata pada perlakuan interaksi lainnya. Hal tersebut membuktikan bahwa perlakuan suhu dan dosis propolis yang digunakan mampu mempengaruhi terbentuknya individu jantan ($P < 0,05$). Pada hasil penelitian didapatkan adanya individu interseks. Pengamatan individu interseks dilakukan sebanyak 60 ekor setiap perlakuannya. Dari perhitungan menggunakan uji Duncan, tidak menghasilkan perkembangan suatu individu interseks ($P > 0,05$) pada setiap interaksi (Tabel 1).



*huruf *superscript* yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 2. Persentase jantan guppy pada berbagai kombinasi perlakuan suhu dan dosis propolis.

Tabel 1. Jumlah guppy interseks berdasarkan kombinasi suhu dan dosis propolis yang berbeda.

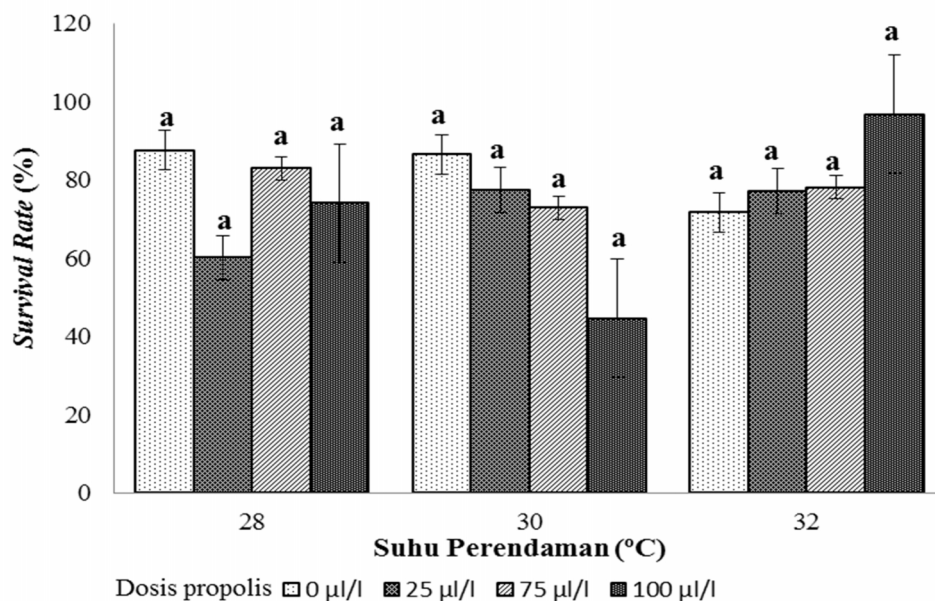
Perlakuan		Σ Ikan Interseks (N=60)
Suhu (°C)	Dosis Propolis (µl/l)	
28	0	1
28	25	0
28	75	1
28	100	0
30	0	0
30	25	0
30	75	1
30	100	0
32	0	1
32	25	3
32	75	2
32	100	0

Penghitungan anakan guppy pada saat induk melahirkan dan pada akhir penelitian saat sampling total dan

histologi didapatkan kelulushidupan dengan kisaran $44,60 \pm 27,23$ hingga $96,70 \pm 1,59$. Meskipun didapatkan

hasil yang bervariasi, namun penggunaan perlakuan suhu dan dosis propolis yang berbeda memberikan pengaruh yang sama terhadap kelulushidupan hidup guppy ($P>0,05$). Penelitian ini menggunakan perlakuan suhu dan dosis propolis yang diberikan pada guppy betina yang telah bunting melalui perendaman selama 24 jam. Perendaman induk betina yang bunting dikarenakan anakan guppy mengalami diferensiasi kelamin pada saat embriogenesis dan *post larva* (Piferrer, 2001), sehingga dapat digunakan untuk pengarahkan kelamin jantan guppy. Pengaruh suhu dan dosis propolis terhadap persentase jantan terjadi pada interaksi suhu tertinggi dan dosis terendah yang terdapat pada interaksi suhu 32°C dan dosis propolis 25 µl/l sebesar 68,72%. Persentase ini lebih tinggi sebesar 0,73% dibandingkan

dengan perlakuan pada suhu ruang dan aromatase inhibitor berupa *Imidazole* sebanyak 150 mg/l yang diberikan pada platy (*Xiphophorus variatus*) melalui perendaman induk betina selama 24 jam yang menghasilkan persentase jantan sebesar 67,99% (Supriatin, 2005). Sehingga penggunaan perlakuan interaksi antara suhu dan dosis propolis memiliki kemampuan membuat persentase jantan tinggi dan berpotensi untuk digunakan dalam seks reversal pada guppy. Selain itu, perlakuan tersebut lebih efektif dan efisien dibandingkan menggunakan aromatase inhibitor berupa *Imidazole* yang harganya relatif mahal, sehingga dalam pengarahkan ikan guppy jantan dapat meminimalis pengeluaran biaya dengan menggunakan propolis dibandingkan aromatase inhibitor *Imidazole*.



*huruf superscript yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 10. Kelulushidupan anakan guppy.

Daftar Pustaka

- Dean, W. 2004. *Chrysin : Is It An Effectif Aromatase Inhibitor*. Vitamin Research News.Vol18.Number4.<http://www.vrp.com/art/1208.asp?c=1088084063018&e=chrysin&f=CHRYsin&g=chrysin&k=/golib.s.asp&m=/includes/vrpwebstyle.css&s=0>. 26 Oktober 2010. Pukul 11.00 WIB.
- Devlin, R. H., and Y. Nagahama. 2002. Sex Determination and Sex Differentiation in Fish: an Overview of Genetic, Physiological, and Environmental Influences. *Aquaculture* 208: 191–364.
- Huwoyon, G. H., Rustidja., dan Rudhy G. 2008. Pengaruh Pemberian Hormon Methyltestosterone Pada Larva Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) Terhadap Perubahan Jenis Kelamin. *Jurnal Zoo Indonesia* 17(2): 49-54.
- Ozbilge, H., Esmâ, G. K., Songul, A., and Sibel, S. 2010. Anti-Leishmanial Activities of Ethanolic Extract of Keyseri Propolis. *African Journal of Microbiology Research* 4 (7): 556-560.
- Supriatin, R. 2005. Efektivitas Aromatase Inhibitor dalam Suhu Ruang dan Suhu 30°C Terhadap Nisbah Kelamin Ikan Platy Variatus (*Xiphophorus variatus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan: Institut Pertanian Bogor. 22- 28 hal.
- Young, G., Kusakabe, M., and Ikumi N. 2005. Gonadal Steroidogenesis in Teleost Fish. In *Hormones and Their Receptors in Fish Reproduction*. Nancy Sherwood and Philippa Melamed (Eds). 155-223 p.



**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG KEPALA UDANG DALAM
PAKAN TERHADAP PIGMENTASI IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) JENIS
KOHAKU**

**DIETARY SHRIMP HEAD MEAL ENHANCES
PIGMENTATION OF KOI (*Cyprinus carpio*)**

Niken Puspita Sari^{*}, Limin Santoso^{*} dan Siti Hudaidah^{*}

ABSTRACT[†]

Koi as ornamental fish excellence in body shapes with interesting colour. Chromatopore cells took responsibility to colour of fish. Enhancing of colour possible with added of carotenoid source like shrimp head meal in feed. This study purposes to assessed effects of shrimp head meal to enhance colour of koi in different percentages of inclusion (0, 10, 12 and 14 %). Koi in juvenile size, 3 month old, 28 g of body weight and 12 cm of total length used for this study. Five trained persons by used Toca Colour Finder (TCF) justified scores of colour patterns during 60 days of culture. Results showed 10 % inclusion of shrimp head meal optimum in carotenoid those effect to enhances of colour. Positive corelation showed between amount of chromatopore cells and percentage of inclusion of shrimp head meal.

Key words : koi, shrimp head meal, color , chromatophore cells, carotenoid

^{*} Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Corresponding Author : jrtbp@yahoo.com

Pendahuluan

Koi (*Cyprinus carpio*) banyak diminati karena daya tarik pada warnanya yaitu merah, putih, kuning, hitam, putih atau kombinasinya. Koi memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Warna menjadi indikator keindahan ikan hias. Warna yang indah pada ikan terjadi karena jumlah dan letak sel pigmen (kromatofor) pada lapisan epidermis (Sally, 1997; Wallin, 2002). Kromatofor dapat diklasifikasikan menjadi 5 kategori warna dasar, yaitu hitam (*melanofor*), kuning (*xanthofor*), merah atau oranye (*erythrofor*), sel refleksi kemilau (*iridofor*), dan putih (*leukofor*) (Anderson, 2000). Banyaknya warna yang beragam pada ikan merupakan gabungan dari warna-warna tersebut yang dikontrol oleh sistem saraf dan hormonal (Satyani, 2005). Menurut Irianto (2005), kromatofor memiliki kemampuan berubah untuk menyesuaikan dengan lingkungan dan aktifitas seksual. Perubahan warna karena adanya stres lingkungan seperti cahaya matahari, kualitas air dan kandungan pigmen dalam pakan (Bachtiar, 2002). Komponen utama pembentuk pigmen warna adalah karotenoid yang merupakan komponen pigmen alami yang memberikan kontribusi cukup baik pada warna merah dan oranye (Sulawesty, 1997). Karotenoid yang dominan pada ikan adalah astaxanthin. Karotenoid banyak ditemukan pada kulit, cangkang dan kerangka luar hewan air seperti moluska, krustase dan ikan (Gupta and Jha, 2006). Sumber makanan yang mengandung karotenoid jenis astaxanthin adalah kepala udang. Kepala udang merupakan sumber karotenoid alami yang di dalamnya

mengandung bahan-bahan seperti protein, mineral dan kitin (Latscha, 1990). Kepala udang dapat ditambahkan dalam pakan buatan sebagai sumber karotenoid alami sehingga dapat meningkatkan intensitas warna pada ikan. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh penambahan tepung kepala udang dalam pakan buatan terhadap peningkatan intensitas warna dan peningkatan jumlah sel kromatofor koi.

Bahan dan Metode

Koi dengan panjang total 10 - 12 cm dan berat total 26 - 28 gram dipelihara selama 60 hari dalam akuarium berukuran 60 x 40 x 40 cm dengan padat tebar 1 ekor/ 6 liter air. Pakan yang digunakan berupa pakan buatan yang dibuat dari bahan baku tepung ikan, tepung kepala udang (TKU), tepung kedelai, tepung jagung, tepung tapioka, minyak ikan, minyak jagung dan premix. Pemberian pakan tiga kali sehari pada pukul 08.00; 12.00; 16.00., dengan *feeding rate* (FR) 5% pada tiap ulangan dan perlakuan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dengan penambahan tepung kepala udang yang berbeda (0, 10, 12 dan 14%). Analisis varian (ANOVA) digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan perlakuan dan analisis beda nyata terkecil (BNT) dilanjutkan untuk mengetahui adanya perbedaan antar perlakuan.

Pengamatan terhadap intensitas warna koi menggunakan *Toca Colour Finder* (TCF) diamati oleh 5 orang panelis yang tidak memiliki gangguan pengelihan (buta warna dan rabun). Pengamatan dilakukan secara visual

dengan cara membandingkan warna asli ikan pada kertas TCF yang telah diberi pembobotan. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan terhadap intensitas warna menggunakan TCF dan perhitungan jumlah sel kromatofor.

Pengamatan terhadap intensitas warna koi dilakukan dengan pemberian nilai atau pembobotan pada kertas warna TCF. Penilaian dimulai dari terkecil 1,2,3 hingga skor terbesar 30 dengan gradasi warna dari orange muda hingga merah pekat. Pengamatan intensitas warna ikan koi dilakukan setiap 10 hari sekali selama 60 hari dan warna yang diamati adalah warna merah. Perhitungan sel kromatofor pada lapisan epidermis tubuh dilakukan pada awal dan akhir penelitian, metode yang digunakan adalah teknik histologi menggunakan pewarnaan Hematoksilin dan Eosin.

Hasil dan Pembahasan

Peningkatan intensitas warna tubuh koi selama pemeliharaan 60 hari menunjukkan peningkatan pada semua perlakuan. Peningkatan intensitas warna ini menunjukkan bahwa tepung kepala udang mengandung karotenoid yang berfungsi untuk meningkatkan pigmentasi warna tubuh koi. Besarnya penambahan tepung kepala udang sebanyak 10 % memberikan hasil yang paling baik dibandingkan perlakuan yang lain berdasarkan pembobotan warna oleh para panelis selama 60 hari (Gambar 1). Penambahan tepung kepala udang lebih dari 10 % memberikan intensitas cenderung menurun yang menunjukkan bahwa pada persentase 10 % merupakan

jumlah optimal untuk memberikan intensitas warna terbaik (Gambar 1).

Peningkatan intensitas warna tubuh koi dari pembobotan (penilaian) tertinggi sampai terendah yaitu pada penambahan 10% TKU dengan nilai 2,99 dan penambahan 12% TKU dengan nilai 2,04. Penambahan 14% TKU dengan nilai 1,52 dan peningkatan intensitas warna terendah pada penambahan 0% TKU dengan nilai 1,05 (Gambar 2).

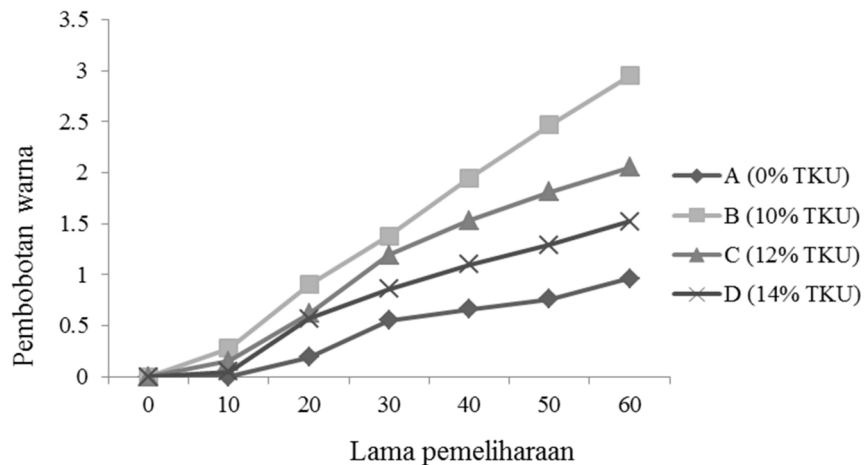
ANOVA mendukung bahwa pemberian pakan dengan penambahan tepung kepala udang yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap peningkatan intensitas warna koi ($P > 0,01$). Hasil uji lanjut menunjukkan pada penambahan 10% TKU memberikan respon paling baik terhadap perubahan warna tubuh koi dibandingkan perlakuan penambahan TKU yang lain (Gambar 2).

Penghitungan jumlah sel kromatofor dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Adapun peningkatan rata-rata sel kromatofor koi dari yang tertinggi sampai terendah adalah sebagai berikut : pada penambahan 10% TKU sebanyak 101,33 sel, penambahan 12% TKU sebanyak 77,33 sel, penambahan 14% TKU sebanyak 58,67 sel dan pada penambahan 0% TKU sebanyak 38,33 sel. Peningkatan jumlah kromatofor tersebut berbanding lurus dengan hasil yang didapat pada pengamatan terhadap perubahan warna koi menggunakan TCF.

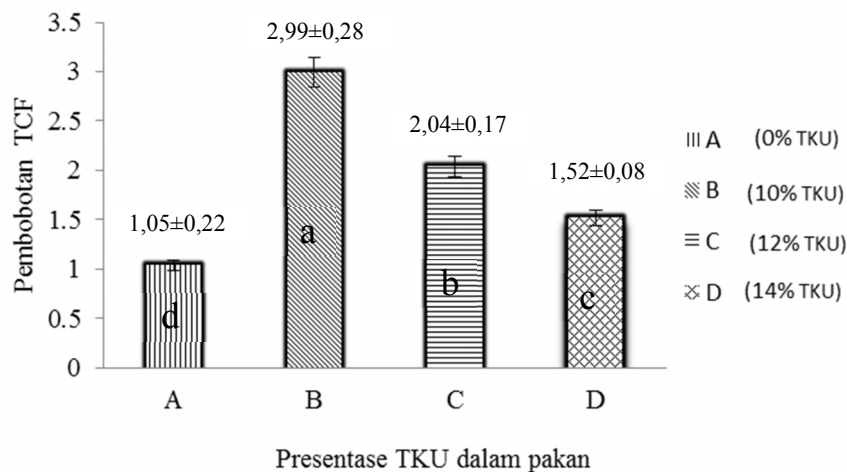
Hasil analisis ANOVA menunjukkan ada pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah sel kromatofor pada setiap perlakuan dengan penambahan tepung kepala udang yang berbeda dan perhitungan dilanjutkan dengan uji

Jarak Berganda Duncan pada selang kepercayaan 95%. Hasil uji lanjut menunjukkan pada penambahan 10%

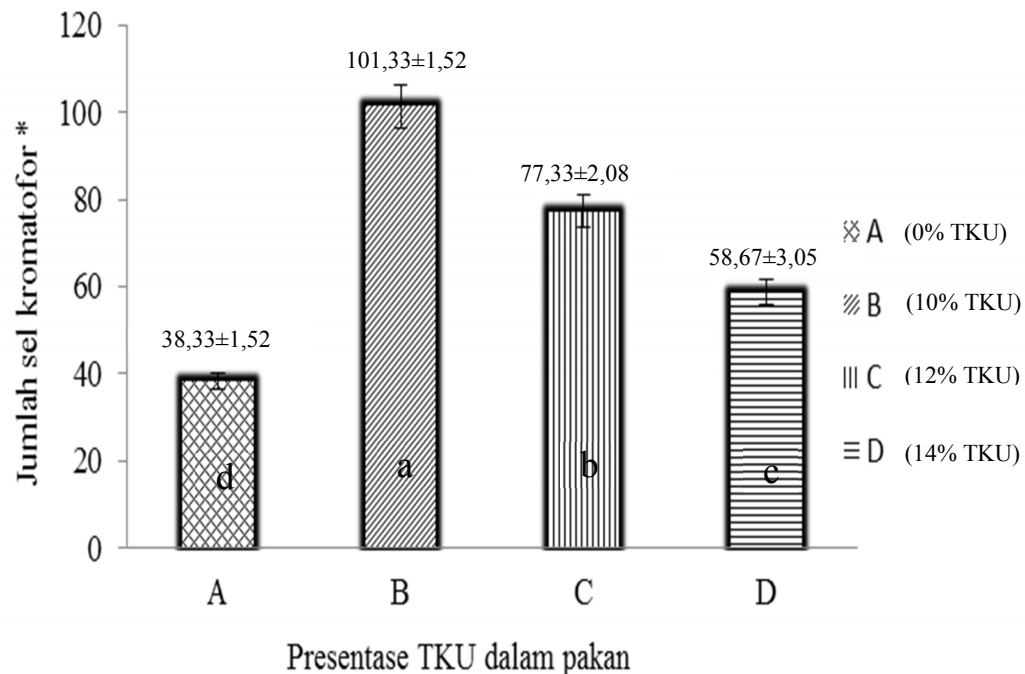
TKU memberikan respon paling baik terhadap peningkatan jumlah rata-rata sel kromatofor sebanyak 101,33 sel.



Gambar 1. Peningkatan intensitas warna tubuh koi (*Cyprinus carpio*) dengan persentase penambahan tepung kepala udang (TKU) yang berbeda selama pemeliharaan. Penambahan tepung kepala udang sebanyak 10 % dapat memberikan nilai tertinggi pada intensitas warna koi dibandingkan penambahan yang lebih tinggi selama pemeliharaan.



Gambar 2. Peningkatan intensitas warna koi (*Cyprinus carpio*) dengan persentase penambahan tepung kepala udang (TKU) yang berbeda. Penambahan tepung kepala udang sebanyak 10% menunjukkan perbedaan nyata terhadap intensitas warna tubuh koi dibandingkan perlakuan lainnya. Peningkatan persentase penambahan > 10% memberikan beda nyata tetapi tidak optimal seperti pada penambahan sebanyak 10%. *Huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.



Gambar 3. Jumlah sel kromatofor pada koi pada presentase tepung kepala udang (TKU) yang berbeda. Huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

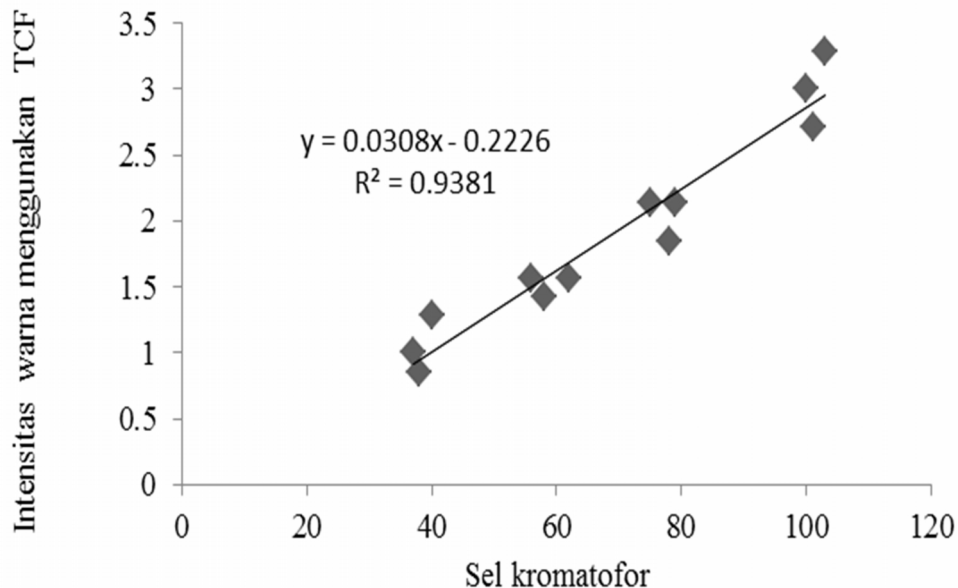
Berdasarkan perhitungan terhadap intensitas warna dan penghitungan jumlah sel kromatofor menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah sel kromatofor pada lapisan epidermis koi akan meningkatkan intensitas warna. Korelasi positif antara intensitas warna dan sel kromatofor, ditunjukkan dengan nilai koefisien determinasi yang didapat sebesar 61,32%, artinya sel kromatofor tersebut mampu menjelaskan peningkatan intensitas warna ikan koi sebesar 61,32% dengan koefisien korelasi sebesar 0,78. Artinya hubungan antara sel kromatofor dan intensitas warna berdasarkan TCF erat, karena nilai koefisien korelasi mendekati 1.

Peningkatan intensitas warna terjadi karena adanya penambahan sumber karotenoid dalam pakan berupa tepung kepala udang. Koi akan menyerap sumber karotenoid yang ada di dalam pakan secara langsung dan menggunakannya sebagai pigmentasi untuk meningkatkan intensitas warna pada tubuhnya. Mekanisme peningkatan intensitas warna menuju kearah yang lebih cerah pada dasarnya dipengaruhi oleh sel kromatofor yang terletak pada lapisan epidermis (Sally, 1997; Wallin, 2002). Peningkatan intensitas warna terjadi karena adanya perubahan pada sel kromatofor, adapun perubahan tersebut dibagi menjadi dua yaitu perubahan secara morfologis dan

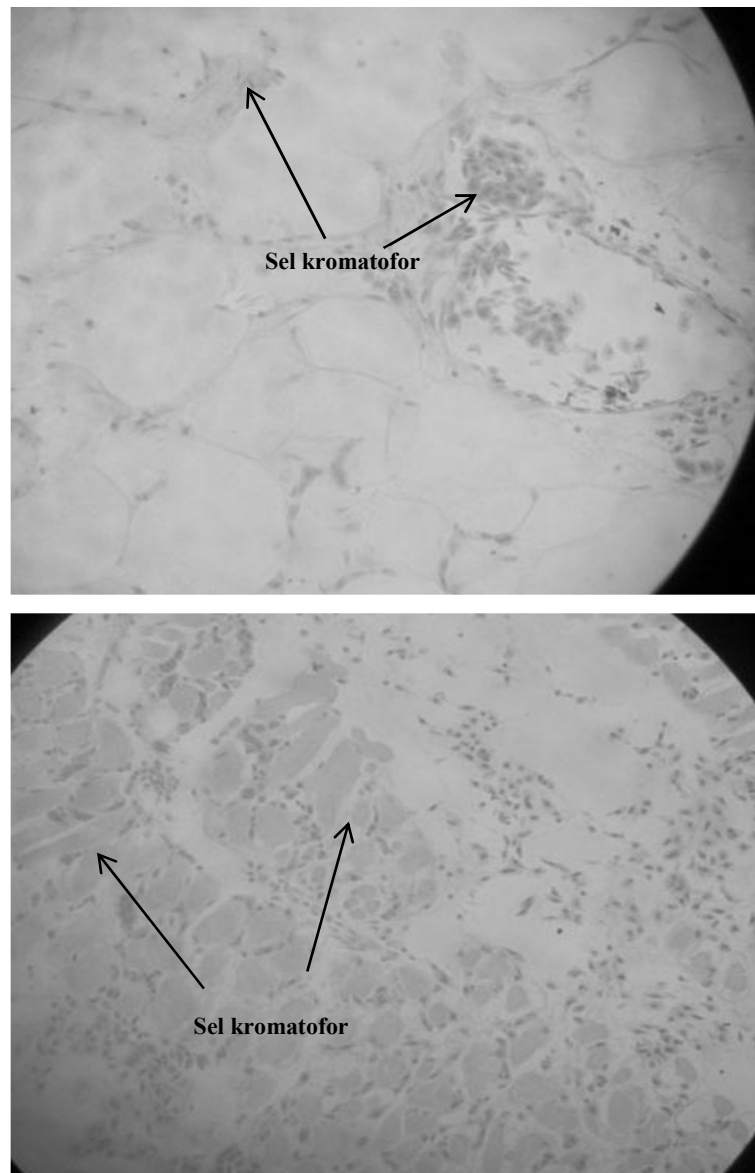
fisiologis. Perubahan morfologi mempengaruhi penambahan dan penurunan jumlah sel kromatofor. Satyani dan Sugito (1997) menyebutkan keadaan tersebut dipengaruhi oleh jumlah dan komposisi pakan yang mengandung sumber karotenoid di dalam pakan. Sedangkan perubahan secara fisiologis adalah perubahan yang diakibatkan oleh aktivitas pergerakan sel pigmen kromatofor.

Perubahan sel pigmen kromatofor secara fisiologis dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu sel pigmen kromatofor yang berkumpul di dekat nukleus dan sel pigmen kromatofor yang tersebar di seluruh bagian

epidermis. Sel pigmen kromatofor yang tersebar di dalam lapisan epidermis menyebabkan butiran sel pigmen tersebut dapat menyerap sinar dengan sempurna, sehingga terjadi peningkatan intensitas warna pada tubuh ikan menjadi lebih terang dan jelas (Gambar 5). Sedangkan sel pigmen yang berkumpul di dekat nukleus menyebabkan penurunan warna tubuh ikan sehingga warna tubuh ikan terlihat lebih gelap dan memudar. Pergerakan sel pigmen terjadi dengan cara mengumpul atau tersebar di dalam lapisan epidermis, sebagai akibat dari rangsangan yang berbeda misalnya suhu, pH dan intensitas cahaya.



Gambar 4. Korelasi antara bobot intensitas warna dan jumlah sel kromatofor pada koi (*Cyprinus carpio*) pada perlakuan yang berbeda selama pemeliharaan.



Gambar 5. Peningkatan sel kromatofor koi (*Cyprinus carpio*) pada sebelum (**Atas**) dan setelah (**Bawah**) penelitian (100x; H&E). Tepung kepala udang dapat meningkatkan jumlah sel kromatofor pada koi.

Daftar Pustaka

- | | |
|--|---|
| <p>Anderson, S. 2000. Salmon Colour and Consumer. Hoffman-La Roche Limited. Ontario. Canada.</p> <p>Bachtar, Y. 2002. Mencemerlangkan Warna Koi. Agromedia. Jakarta.</p> | <p>Gupta, S. K. and Jha, A. K. 2006. Use of Natural Carotenoids for Pigmentation in Fishes. Central Institute of Fisheries Education. India.</p> <p>Irianto, A. 2005. Patologi Ikan Teleostei. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.</p> |
|--|---|

- Latscha, T. 1990. Carotenoids: Their Nature and Significance in Animal Feeds. Hoffman-La Roche. Switzerland.
- Sally, E. 1997. Pigment Granula Transport in Chromatophores. Department of Biology Buckell University. Lewisburg.
- Satyani, D. 2005. Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Satyani, D. dan Sugito, S. 1997. Astaxanthin sebagai sumber pakan untuk peningkatan warna ikan hias. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia* 3(1): 6 – 8
- Sulawesty, F. 1997. Perbaikan Penampilan Ikan Pelangi Merah (*Glossolepis insicus*) Jantan dengan Menggunakan Karotenoid Total dari Rebon. Puslitbang Limnologi LIPI. Jakarta.
- Wallin, M. 2002. Nature's Palette How Animals, Including Humans, Produce Colours. Departement of Zoology Goteborg University. Sweden.



**PENGARUH WAKTU PEMBERIAN PROBIOTIK YANG BERBEDA
TERHADAP RESPON IMUN NON-SPEKIFIK IKAN MAS
(*Cyprinus carpio* L.) YANG DIUJI TANTANG DENGAN BAKTERI
*Aeromonas salmonicida***

**EFFECT OF DIFFERENT TIME OF PROBIOTIC ADMINISTRATION
TO NON- SPECIFIC IMMUNE RESPONSE OF COMMON CARP
(*Cyprinus carpio*) AGAINST *Aeromonas salmonicida***

Septiarini*, Esti Harpeni* dan Wardiyanto*

ABSTRACT[†]

Common carp (*Cyprinus carpio*) is one of the consumption fish which has high economic value. However, the efforts to increase carp production obstructed by diseases such as furunculosis by *A. salmonicida*. So that we have to consider the disease prevention method which safer such as probiotic. The aims of this research were to know effect of the time administrations of probiotic on non-specific immune responses and to know the best time administration of probiotic on non-specific immune responses of common carp injected by *A. salmonicida*. The research was conducted from August to October 2011. The research used three treatments (without administration of probiotic, administration of probiotic once every day, and administration of probiotic once every five days) with four replications. Data of total leukocyte and percentage of differential leukocyte were analyzed by using ANOVA, while RPS and water qualities were analyzed descriptively. The results showed the time administrations of probiotic showed a real impact on improving non-specific immune responses characterized by increased total leukocyte in carp, administration of probiotic once every five days resulted better non-specific immune responses, which had been seen from the highest total leukocyte and the highest RPS after being injected by *A. salmonicida*.

Key words: common carp, probiotic, A. salmonicida, leukocyte.

* Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Corresponding Author: jrtbp@yahoo.com

Pendahuluan

Usaha peningkatan produksi ikan mas (*Cyprinus carpio*) tidak terlepas dari masalah penyakit yang diantaranya disebabkan oleh bakteri *Aeromonas salmonicida* sebagai penyebab penyakit *furunculosis*. Penanggulangan penyakit pada budidaya ikan umumnya masih menggunakan antibiotik yang mempunyai dampak negatif cukup tinggi, baik bagi ikan maupun manusia yang mengonsumsinya. Namun, penggunaan antibiotik tidak bisa dihindari jika wabah penyakit sudah terjadi. Oleh karena itu, diupayakan metode pencegahan penyakit yang dinilai lebih aman yaitu dengan penggunaan probiotik.

Mekanisme kerja probiotik diantaranya dapat sebagai penstimulasi sistem imun non-spesifik pada ikan. Namun, pemberian probiotik yang dilakukan secara terus menerus dapat menurunkan keefektifannya, sehingga pemberian probiotik dengan waktu berselang diharapkan akan lebih efektif dan dapat menghasilkan sistem imun yang lebih baik karena setiap probiotik yang masuk ke dalam tubuh dapat langsung merangsang aktifnya sistem imun. Peningkatan sistem imun tersebut diharapkan dapat melindungi ikan mas dari serangan bakteri *A. salmonicida* sehingga kesehatan ikan mas dapat meningkat dan didapatkan sintasan yang tinggi.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2011, di Laboratorium Budidaya Perikanan, Universitas Lampung. Bahan-bahan yang digunakan antara lain ikan mas berukuran ± 10 cm sebanyak 50 ekor untuk uji LD₅₀ dan 120 ekor untuk perlakuan, pelet komersil, probiotik,

biakan bakteri *A. salmonicida*, garam, minyak imersi, media TSA, media TSB, alkohol 70%, larutan EDTA 10%, methanol, larutan Turk's dan Giemsa. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu perlakuan 1 (pakan tanpa penambahan probiotik), perlakuan 2 (pakan dan probiotik diberikan setiap hari), dan perlakuan 3 (pakan dan probiotik diberikan setiap 5 hari sekali). Tiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali ulangan, dengan asumsi ukuran dan kondisi ikan, lingkungan, serta konsentrasi bakteri uji tantang pada masing-masing perlakuan uji homogen.

Uji LD₅₀ dilakukan untuk mengetahui konsentrasi bakteri yang dapat menyebabkan kematian ikan uji sebanyak 50% dari populasi awal. Dari hasil uji tersebut, dapat diketahui konsentrasi bakteri yang akan diinfeksi pada ikan uji. Uji LD₅₀ dilakukan dengan menyuntikkan bakteri *A. salmonicida* pada ikan mas dengan konsentrasi berbeda yaitu 10⁴, 10⁵, 10⁶, 10⁷, dan 10⁸ cfu/ml dengan menggunakan teknik pengenceran berseri. Tiap perlakuan menggunakan 10 ekor ikan. Penyuntikan dilakukan sesuai perlakuan konsentrasi secara *intraperitoneal* sebanyak 0,1 ml/ekor ikan. Pengamatan jumlah kematian ikan dilakukan selama 7 hari. Probiotik dicampurkan ke pakan yang sebelumnya telah diukur dosisnya yaitu 3,3 ml/kg pakan. Pengenceran probiotik menggunakan air dengan perbandingan 1:50. Pencampuran dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan probiotik ke pakan menggunakan *sprayer* dan kemudian dikeringanginkan selama ± 2 jam.

Penentuan waktu pemberian pakan berprobiotik berdasarkan penelitian Agustina dkk. (2006) yaitu:

tanpa penambahan probiotik, probiotik diberikan setiap hari dan probiotik diberikan setiap 5 hari sekali. Pakan berprobiotik diberikan sesuai waktu pemberian selama 28 hari waktu pemeliharaan dengan frekuensi dua kali sehari menggunakan *feeding rate* 3%.

Uji tantang dilakukan pada hari ke-22 waktu pemeliharaan dengan metode injeksi yaitu menyuntikkan *A. salmonicida* ke dalam tubuh ikan secara *intraperitoneal* dengan menggunakan konsentrasi bakteri sesuai hasil LD₅₀ yaitu 10⁶ cfu/ml ke semua ikan uji dalam perlakuan. Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke- 0, 14, 21, dan 28. Sampel darah diambil dari satu ekor ikan yang dipilih secara acak pada setiap akuarium. Sebelum digunakan, jarum suntik dan tabung *eppendorf* dibilas dengan larutan EDTA 10% untuk mencegah pembekuan darah. Pengambilan darah dilakukan melalui *vena caudalis* yang berada di pangkal ekor ikan menggunakan jarum suntik 1 ml. Ikan yang telah diambil darahnya kemudian dikembalikan ke akuarium semula. Kemudian darah disimpan dalam tabung *eppendorf* untuk kemudian dilihat parameter hematologinya.

Pemeriksaan darah dilakukan untuk melihat pola peningkatan respon imun dengan menghitung total leukosit dan diferensial leukosit dalam darah menggunakan hemositometer. Pengamatan diferensial leukosit dalam penelitian meliputi pengamatan neutrofil, monosit, dan limfosit, dengan rumus :

$$\text{Total leukosit/mm}^3 = \frac{\text{jumlah sel leukosit terhitung} \times 10^6}{\text{pengenceran}}$$

Persentase perlindungan relatif yang menunjukkan tingkat keberhasilan probiotik dalam melindungi ikan dari infeksi bakteri *A. salmonicida* pada masing-masing perlakuan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Passarela, 2006):

$$\text{RPS} = \left[1 - \frac{\text{DF}_p}{\text{DFN}_p} \right] \times 100\%$$

DF_p : Kematian Ikan yang diberi Probiotik

DFN_p : Kematian Ikan yang tak di beri Probiotik

Data hasil penghitungan total leukosit dan diferensial leukosit dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variance*) menggunakan software SPSS 19 pada selang kepercayaan 95% dan jika hasil berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNT pada selang kepercayaan 95%. Sedangkan RPS dianalisis secara deskriptif.

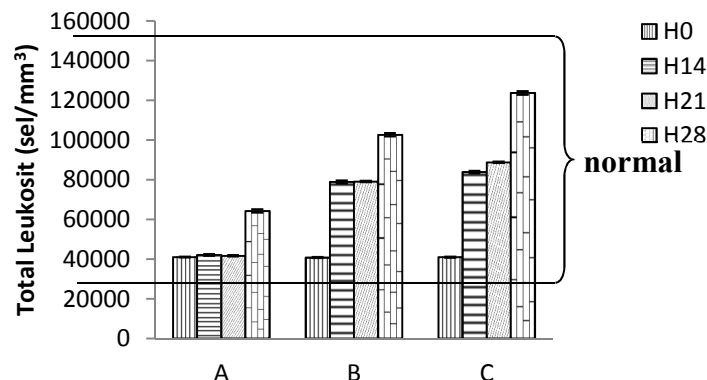
Hasil dan Pembahasan

Leukosit pada ikan berbentuk lonjong sampai bulat dan tidak berwarna. Total leukosit ikan normal berkisar antara 20.000-150.000 sel/mm³ (Erika, 2008). Total leukosit pada semua perlakuan masih dalam kisaran normal (Gambar 1). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pada hari ke-0, waktu pemberian probiotik yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap total leukosit pada taraf 5% ($P > 0,05$). Total leukosit perlakuan A, B, dan C pada hari ke-0 menunjukkan nilai yang hampir sama yaitu 41.025±267; 40.750±317; dan 40.963±348 sel/mm³. Hal tersebut diduga karena belum ada perlakuan pemberian probiotik pada ikan mas sehingga leukosit belum teraktifasi.

Pengaruh yang nyata baru ditunjukkan pada hari ke-14, 21, dan 28 ($P=0,000$). Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa pada hari ke-14 dan 21, semua perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda. Total leukosit pada perlakuan B dan C lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A (Gambar 1). Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa pada hari ke-28, semua perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Semua perlakuan mengalami peningkatan total leukosit setelah diinfeksi dengan *A. salmonicida* yaitu berturut-turut sebesar 22.612,5; 23.512,5; dan 34.950,0 sel/mm³ dibandingkan pada hari ke-21 (Gambar

1). Peran probiotik di sini yaitu meningkatkan sistem imun yang sudah ada dalam tubuh. Peningkatan total leukosit mengindikasikan adanya respon perlawanan tubuh terhadap antigen penyebab penyakit (Alamanda dkk., 2007).

Perlakuan C menghasilkan total leukosit yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan B. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian probiotik setiap 5 hari sekali menghasilkan sistem imun yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian setiap hari dilihat dari tingginya total leukosit yang berperan dalam imunitas non-spesifik (Agustina dkk., 2006).



Gambar 1. Total leukosit tiap pengamatan pada tiap perlakuan, (A) tanpa pemberian probiotik, (B) pemberian probiotik setiap hari, (C) pemberian probiotik setiap 5 hari sekali, (H0) hari ke-0 sebelum pemberian probiotik, (H14) hari ke-14 setelah pemberian probiotik, (H21) hari ke-21 setelah pemberian probiotik, dan (H28) hari ke-28 setelah pemberian probiotik (6 hari setelah ujiantang)

Persentase neutrofil dalam populasi leukosit ikan normal berkisar antara 6-8% (Yuliawati, 2010). Persentase neutrofil pada perlakuan A, B, dan C selama penelitian berturut-turut berkisar 8-15,5%; 8-17%; dan 8,25-18,75% (Gambar 2). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pada hari ke-0, waktu pemberian probiotik yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase

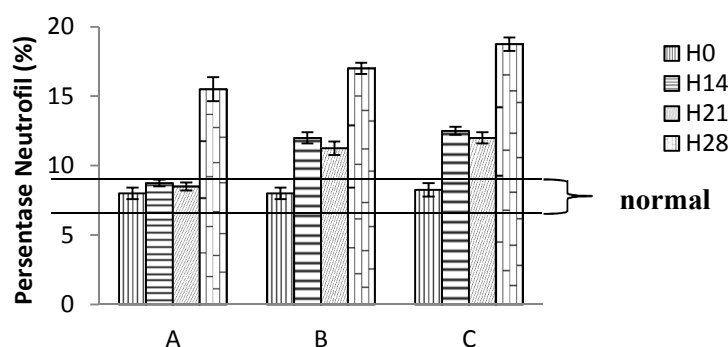
neutrofil ikan mas pada taraf 5% ($P>0,05$). Persentase neutrofil perlakuan A, B, dan C pada hari ke-0 menunjukkan nilai yang hampir sama yaitu $8\pm0,41\%$; $8\pm0,41\%$; dan $8,25\pm0,48\%$ (Gambar 2). Hal tersebut karena belum ada benda asing baik bakteri probiotik maupun *A. salmonicida* yang masuk ke dalam tubuh ikan mas sehingga neutrofil belum teraktifasi. Pengaruh yang nyata

baru ditunjukkan pada hari ke-14 ($P=0,000$), hari ke-21 ($P=0,000$), dan hari ke-28 ($P=0,015$). Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa pada hari ke-14 dan 21, antar perlakuan B dan C tidak berbeda nyata, namun keduanya berbeda nyata terhadap perlakuan A. Tingginya persentase neutrofil pada perlakuan dengan pemberian probiotik menunjukkan bahwa probiotik yang masuk ke dalam tubuh dapat meningkatkan persentase neutrofil dalam darah. Probiotik mengandung lipopolisakarida (Khasani, 2007) yang dapat menstimulasi sistem imun melalui peningkatan aktifitas fagositosis oleh neutrofil dan monosit (Hastuti dan Karoror, 2007). Namun, pada hari ke-21 terjadi sedikit penurunan persentase neutrofil yang diduga karena pada saat yang sama, terjadi peningkatan persentase limfosit karena telah dilakukan pemberian probiotik yang kesekian kalinya (21 kali pada perlakuan B dan 5 kali pada perlakuan C), sehingga memicu terbentuknya sistem imun spesifik oleh limfosit. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa pada hari ke-28, hanya antar perlakuan A dan C yang berbeda nyata, sedangkan antar perlakuan A dan B, serta antar perlakuan B dan C tidak berbeda nyata. Meskipun demikian, semua perlakuan menunjukkan peningkatan persentase neutrofil pada hari ke-28 yaitu berturut-turut sebesar 7%; 5,75%; dan 6,75% dibandingkan pada hari ke-21 (Gambar 2). Peningkatan jumlah neutrofil yang tinggi dalam sirkulasi darah disebut heterofilia yang terjadi karena adanya infeksi penyakit oleh bakteri dan juga karena kondisi stress (Erika, 2008). Peningkatan persentase neutrofil mengindikasikan peningkatan sistem imun (Alamanda dkk., 2007).

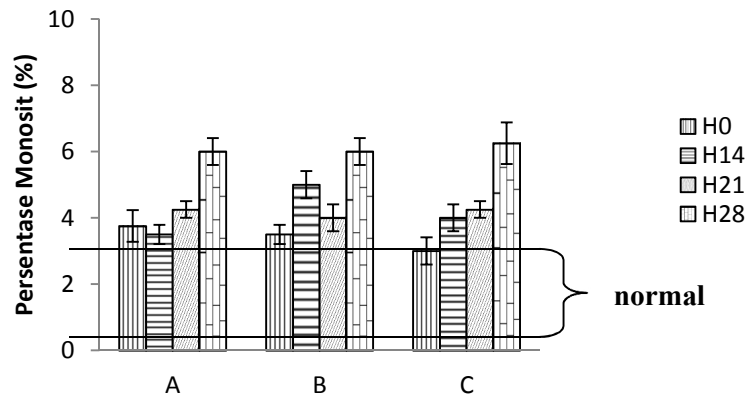
Sel monosit berbentuk oval dengan inti ada yang berbentuk oval dan ada yang berbentuk seperti jantung. Persentase monosit dalam populasi leukosit ikan normal berkisar antara 0,1-3% (Yuliawati, 2010). Persentase monosit pada perlakuan A, B, dan C selama penelitian berturut-turut berkisar 3,75-6%; 3,5-6%; dan 3-6,25% (Gambar 3). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pada hari ke-0, 14, 21, dan 28, waktu pemberian probiotik yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase monosit ikan mas pada taraf 5% ($P>0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian probiotik (setiap hari maupun setiap 5 hari sekali) dan tanpa pemberian probiotik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap persentase monosit dalam leukosit ikan mas. Persentase monosit pada perlakuan A sedikit menurun pada hari ke-14 dan terus meningkat pada hari ke-21 dan 28. Sedangkan pada perlakuan B terjadi peningkatan pada hari ke-14, penurunan pada hari ke-21, dan kembali terjadi peningkatan pada hari ke-28. Perlakuan C terus mengalami peningkatan hingga hari ke-28 (Gambar 3). Semua perlakuan mengalami peningkatan persentase monosit setelah diinfeksi *A. salmonicida* pada hari ke-28 yaitu berturut-turut sebesar 1,75%; 2%; dan 2% dibandingkan pada hari ke-21. Sel limfosit pada ikan berbentuk oval dengan inti sel besar berwarna violet hampir memenuhi sel. Persentase limfosit dalam populasi leukosit ikan normal berkisar antara 60-80% (Yuliawati, 2010). Persentase limfosit pada perlakuan A, B, dan C selama penelitian berturut-turut berkisar 78,5-88,25%; 77-88,5%; dan 75-88,75% (Gambar 4). Hasil uji ANOVA

menunjukkan bahwa pada hari ke-0, waktu pemberian probiotik yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase limfosit ikan mas pada taraf 5% ($P>0,05$). Persentase limfosit perlakuan A, B, dan C pada hari ke-0 menunjukkan nilai yang hampir sama yaitu $88,25\pm0,48\%$; $88,50\pm0,50\%$; dan $88,75\pm0,25\%$. Hal tersebut karena belum ada perlakuan yang diberikan pada ikan mas. Pengaruh yang nyata baru ditunjukkan pada hari ke-14 ($P=0,000$), hari ke-21 ($P=0,002$), dan hari ke-28 ($P=0,030$). Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa pada hari ke-14 dan 21, antar perlakuan B dan C tidak berbeda nyata, namun keduanya berbeda nyata terhadap perlakuan A, yang ditunjukkan dari persentase limfosit perlakuan B tidak jauh berbeda dengan perlakuan C, namun keduanya memiliki persentase limfosit lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan A. Erika (2008) menyatakan hal yang serupa bahwa jumlah limfosit yang rendah dalam sirkulasi darah akan diimbangi dengan jumlah neutrofil yang tinggi, dan sebaliknya. Hasil uji

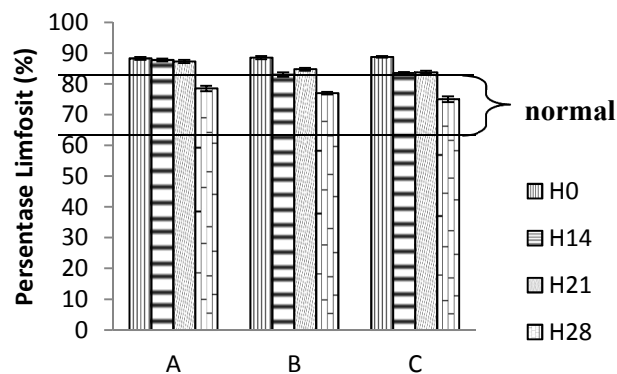
lanjut BNT menunjukkan bahwa pada hari ke-28, hanya antar perlakuan A dan C yang berbeda nyata, sedangkan antar perlakuan A dan B, serta antar perlakuan B dan C tidak berbeda nyata. Meskipun demikian, semua perlakuan menunjukkan penurunan persentase limfosit pada hari ke-28 yaitu berturut-turut sebesar 8,75%; 7,75%; dan 8,75% dibandingkan pada hari ke-21, walaupun masih dalam batas normal. Nilai RPS dari hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. Persentase perlindungan relatif pada perlakuan B dan C cukup baik yaitu di atas 50% (Setyawan, 2006). Persentase perlindungan relatif dari perlakuan C yaitu 94,74%, lebih tinggi dibandingkan perlakuan B yaitu 73,68% (Gambar 5). Agustina dkk. (2006) menunjukkan hal yang serupa bahwa pemberian probiotik setiap 5 hari sekali memberikan respon imun yang lebih baik sehingga menghasilkan sintasan yang lebih tinggi yaitu mencapai 90%. Pemberian probiotik secara terus menerus dan dalam jangka waktu lama dapat menurunkan efektivitasnya (Agustina *et al.*, 2006).



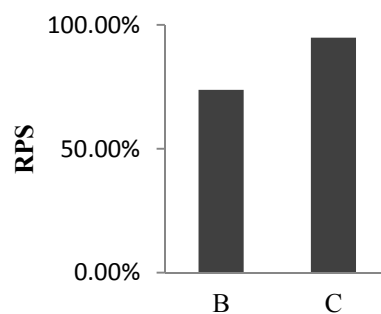
Gambar 2. Persentase neutrofil tiap pengamatan pada tiap perlakuan, (A) tanpa pemberian probiotik, (B) pemberian probiotik setiap hari, (C) pemberian probiotik setiap 5 hari sekali, (H0) hari ke-0 sebelum pemberian probiotik, (H14) hari ke-14 setelah pemberian probiotik, (H21) hari ke-21 setelah pemberian probiotik, dan (H28) hari ke-28 setelah pemberian probiotik (6 hari setelah ujiantang).



Gambar 3. Persentase monosit tiap pengamatan pada tiap perlakuan, (A) tanpa pemberian probiotik, (B) pemberian probiotik setiap hari, (C) pemberian probiotik setiap 5 hari sekali, (H0) hari ke-0 sebelum pemberian probiotik, (H14) hari ke-14 setelah pemberian probiotik, (H21) hari ke-21 setelah pemberian probiotik, dan (H28) hari ke-28 setelah pemberian probiotik (6 hari setelah ujiantang)



Gambar 4. Persentase limfosit tiap pengamatan pada tiap perlakuan, (A) tanpa pemberian probiotik, (B) pemberian probiotik setiap hari, (C) pemberian probiotik setiap 5 hari sekali, (H0) hari ke-0 sebelum pemberian probiotik, (H14) hari ke-14 setelah pemberian probiotik, (H21) hari ke-21 setelah pemberian probiotik, dan (H28) hari ke-28 setelah pemberian probiotik (6 hari setelah ujiantang)



Gambar 5. Nilai RPS (*Relative Percent Survival*), (B) pemberian probiotik setiap hari, (C) pemberian probiotik setiap 5 hari sekali

Daftar Pustaka

- Agustina, D.T., Marnani, S., dan Irianto, A. 2006. Pengaruh Pola Pemberian Probiotik A3-51 per Oral terhadap Kelangsungan Hidup Bawal Air Tawar (*Collosoma macropomum* Bry.) setelah Diuji Tantang dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. (Skripsi). Universitas Jenderal Soedirman.
- Alamanda, I.E., Handajani, N.S., dan Budiharjo, A. 2007. Penggunaan Metode Hematologi dan Pengamatan Endoparasit Darah untuk Penetapan Kesehatan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) di Kolam Budidaya Desa Mangkubumen Boyolali. *Jurnal Biodiversitas* 8 (1):34-38.
- Erika, Y. 2008. Gambaran Diferensiasi Leukosit pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambica*) di Daerah Ciampea Bogor. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Hastuti, S.D. dan Karoror, R.J. 2007. Pengaruh Pemberian LPS (Lipopolisakarida) terhadap Aktivitas Fagositosis dan Jumlah Eritrosit Darah Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Protein* 15 (1): 10-5
- Khasani, I. 2007. Aplikasi Probiotik Menuju Sistem Budidaya Perikanan Berkelanjutan. *Media Akuakultur* 2(2):1-3
- Maulina, I., K. Haetami dan Junianto. 2006. Pengaruh Meniran dalam Pakan untuk Mencegah Infeksi Bakteri *Aeromonas* sp. pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Universitas Padjajaran.
- Passarela, M.P. 2006. Uji Tantang pada Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) yang Diimunisasi dengan Vaksin Inaktif Anti *Aeromonas hydrophila* Peroral melalui Pelet. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Setyawan, A. 2006. Uji Lapang Vaksin Polivalen *Vibrio* pada Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di Karamba Jaring Apung. (Skripsi). Universitas Gadjah Mada.
- Yuliawati, F. 2010. Efektivitas Ekstrak Meniran (*Phyllanthus niruri*) sebagai Antibakteri pada Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang Diinfeksi dengan *Aeromonas hydrophila*. (Skripsi). Universitas Lampung.



**DALAM PENINGKATAN KINERJA FILTER AIR UNTUK
MENURUNKAN KONSENTRASI AMONIA PADA PEMELIHARAAN
IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

**ADDITION OF ZEOLITE DECREASE AMMONIA CONCENTRATION
IN COMMON CARP (*Cyprinus carpio*) CULTURED**

Tio Fanta Silaban^{*}, Limin Santoso^{*} dan Suparmono^{*}

ABSTRACT[†]

Common carp (*Cyprinus carpio*) is one of freshwater fish that growing very rapidly as a commercial fish. One of the factors that influence growth of common carp is water quality. Zeolite klinoptilolit were applied as filter in aquaculture water quality management. Zeolite was used to improve water quality, especially the concentration of ammonia. Zeolite works exploit the ability ion exchange of Na^+ and K^+ , which is a cation that can be exchange serves to neutralize poisons in metabolism. The aim of this study are to know additional amount of zeolite that give the best result for decrease ammonia concentration at common carp culture. The experimental by used completely randomized design with 4 treatments.. The treatments were with addition zeolite of treatment B = 150 g; C= 300 g; D = 600 g, and treatment A without the zeolite addition. The results showed that the addition zeolite of 600 grams as a chemical water filter at common carp culture gave the best result for decrease ammonia concentration had a different effect on the concentration of ammonia was maintained for 60 days ($P < 0.05$). However, the addition of zeolite as a water filter did not give different effects on absolute growth, daily growth rate, and survival of common carp ($P > 0.05$).

Keywords: common carp, filter water, zeolite, ammonia, growth

^{*} Jurusan Budidaya Perairan Unila Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Corresponding Author: jrtbp@yahoo.com

Pendahuluan

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang berkembang sangat pesat sebagai ikan komersial. Ikan mas merupakan salah satu komoditi yang memiliki nilai ekonomis penting dengan target penjualan di dalam dan luar negeri. Saat ini teknologi budidaya ikan mas sudah dikuasai mulai dari pembenihan sampai pembesaran, sehingga produksi ikan mas mencapai 46,50% pada tahun 2003 (Djakia, 2010). Salah satu strain ikan mas adalah majalaya yaitu ikan mas yang dibudidayakan di daerah Majalaya, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Kelebihan dari ikan ini adalah memiliki laju pertumbuhan yang relatif cepat, rasa dagingnya enak dan gurih, serta mengandung protein yang cukup tinggi sehingga banyak diminati masyarakat.

Budidaya ikan mas telah berkembang pesat di kolam biasa, kolam air deras, sawah, waduk, sungai, bahkan ada yang dipelihara dalam keramba di perairan umum. Adapun sentra produksi ikan mas adalah Ciamis, Sukabumi, Tasikmalaya, Bogor, Garut, Bandung, Cianjur dan Purwakarta.

Permasalahan yang biasa dihadapi dalam budidaya ikan mas antara lain kualitas air, penyakit, nutrisi dan pemijahan. Kualitas air pemeliharaan dapat menurun dengan cepat karena sisa pakan, feses dan buangan metabolit. Hal ini tampak dari menurunnya kualitas air akibat peningkatan pH air yang terlalu cepat dan tingginya kadar amonia selama pemeliharaan. Kualitas air tersebut menyebabkan keracunan atau kekurangan oksigen serta mempercepat berkembangnya bibit penyakit. Penyakit yang sering menyerang ikan

mas antara lain penyakit yang disebabkan oleh parasit maupun nonparasit. Jenis-jenis parasit yang sering menyerang mas antara lain bintik putih (*white spot*), cacing jangkar (*Lernea cyprinacea*), jamur (kapas putih), katarak (*cloud eye*), insang hitam, dan kembang sisik (*dropsi*). Sementara penyakit nonparasit yang banyak menyerang mas antara lain gelembung renang dan balon gas.

Untuk itu perlu dilakukan suatu cara agar dapat meningkatkan kualitas air pada sistem pemeliharaan di akuarium yaitu dengan penggunaan filter. Filter air tersebut meliputi filter fisik yang berfungsi memisahkan partikel-partikel tersuspensi (berukuran > 5 mikrometer) dari air dengan cara melewatkan air melalui suatu substrat yang tepat yang mampu menangkap padatan dalam air sebelum air masuk wadah budidaya. Filter kimia berfungsi membersihkan molekul-molekul bahan organik terlarut melalui proses oksidasi atau penyerapan langsung. Filter fisik yang biasa digunakan antara lain ijuk, filter kimia adalah zeolit dan arang aktif. Tingginya kadar amonia pada media pemeliharaan dapat diatasi dengan filter kimia. Salah satu filter kimia yang dapat ditingkatkan untuk perbaikan kualitas air media pemeliharaan ikan adalah dengan meningkatkan jumlah zeolit (Yudha, 2009).

Zeolit adalah suatu senyawa mineral aluminosilikat yang telah dikenal memiliki daya adsorpsi yang baik. Serta memiliki nilai kemampuan tukar kation) sebesar 200-300 cmol/100 gram. Terdapat berbagai macam zeolit dan salah satunya adalah zeolit alam jenis klinoptilolit memiliki afinitas

yang tinggi terhadap amoniak dan telah berhasil digunakan sebagai pembersih amoniak pada sistem akuakultur air tawar.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jumlah penambahan zeolit yang memberikan hasil terbaik untuk menurunkan konsentrasi amonia pada pemeliharaan ikan mas di dalam akuarium.

Bahan dan Metode

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan mas Majalaya berasal dari Pagelaran dengan ukuran 3-5 cm dan berat 0,5–2 gram/ekor sebanyak 300 ekor dengan padat tebar 0,6 ekor/liter. Bahan yang digunakan untuk filter air yaitu : zeolit klinoptilolit berbentuk granula (ukuran 0,5 -1mm), arang aktif bentuk granula (0,5-1mm).

Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dan pada masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan yaitu sebagai berikut:

1) Perlakuan A : tanpa menggunakan zeolit.

2) Perlakuan B : menggunakan zeolit 150 gram.

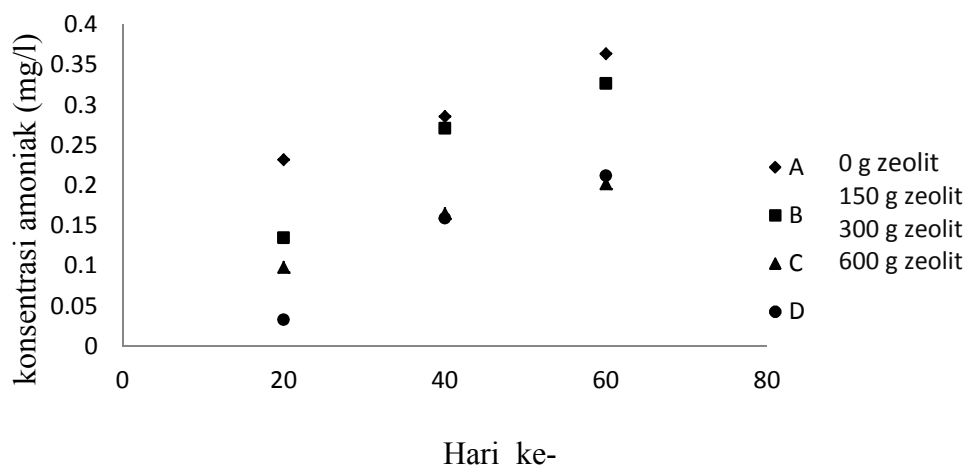
3) Perlakuan C : menggunakan zeolit 300 gram.

4) Perlakuan D : menggunakan zeolit 600 gram .

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap. Untuk menguji perbedaan antar perlakuan digunakan analisis ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95% dan akan dilanjutkan dengan uji Duncan pada selang kepercayaan 95% (Walpole, 1992).

Hasil dan Pembahasan

Sumber amonia (NH_3) di perairan merupakan pemecahan nitrogen organik (nitrogen dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat di dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh mikroba dan jamur (Effendi, 2000). Kandungan amonia selama 60 hari masa pemeliharaan ikan mas yang diberi perlakuan zeolit terlihat bervariasi (Gambar 1).

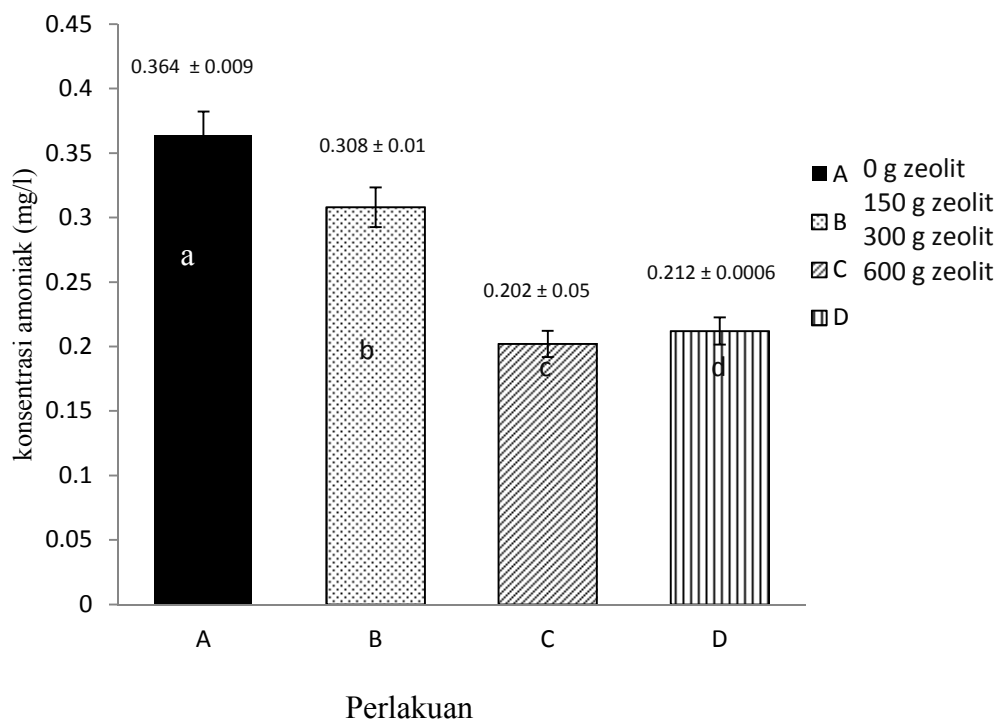


Gambar 1. Konsentrasi amonia selama 60 hari pemeliharaan

Konsentrasi amonia selama masa pemeliharaan ikan mas mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu pemeliharaan. Hal tersebut dikarenakan adanya limbah organik yang semakin meningkat, baik dari buangan metabolit, feses ikan dan sisa pakan yang terakumulasi di perairan. Konsentrasi amonia di perairan cenderung mengalami penurunan seiring dengan adanya penambahan zeolit pada filter air. Hal tersebut dikarenakan terjadinya penyerapan amonia di perairan. Sehingga konsentrasi amonia cenderung mengalami penurunan yang disebabkan kation amonia semakin banyak terserap oleh jumlah bukaan

pori-pori zeolit. Hal tersebut didukung oleh penelitian Yudha (2009) yang menyatakan bahwa penambahan jumlah zeolit pada filter dapat menurunkan konsentrasi amonia di perairan karena semakin banyak jumlah pori-pori kristal zeolit yang akan menyerap amonia.

Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan zeolit sebagai filter kimia memberikan pengaruh yang nyata terhadap konsentrasi amonia di dalam air pemeliharaan. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$) (Gambar 2).



Keterangan : huruf *superscript* yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%.

Gambar 2. Konsentrasi amonia pada tiap-tiap perlakuan

Penambahan zeolit 600 gram memberikan hasil yang terbaik dalam penyerapan amonia (Gambar 2). Hal tersebut dikarenakan semakin banyak jumlah pori-pori kristal zeolit yang terbuka untuk menyerap amonia serta menukar ion Natrium dan Kalium yang berfungsi menetralkan racun hasil metabolisme. Dengan bertambahnya jumlah zeolit, maka penyerapan amonia di dalam air semakin meningkat sehingga kandungan amonia semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Las (2008), bahwa zeolit sebagai filter kimia dapat digunakan dalam proses penyerapan gas seperti gas rumah kaca (NH_3 , CO_2 , H_2S , SO_2 , SO_3 dan NO_x), gas organik (CS_2 , CH_4 , CH_3CN , CH_3OH) serta pirogas dan fraksi etana/etilen, pemurnian udara bersih mengandung O_2 , penyerapan gas N_2 dari udara sehingga meningkatkan kemurnian O_2 di udara. Penggunaan zeolit sebagai penyerap amonia memang sangat efektif, sebab proses yang berlangsung tidak tergantung pada suhu dan pH serta tidak terpengaruh oleh desinfektan dan zat kemoterapik (Yudha, 2009).

Menurut Cahyo (2011) zeolit merupakan penyerap amonia yang sangat efisien dan juga menyediakan ruang untuk bakteri nitrifikasi dalam sistem sirkulasi. Zeolit memiliki kemampuan menghilangkan amonia dari air karena pada struktur pori zeolit terdapat ion natrium sebagai pengganti ion amonia yang diserap. Struktur kristal zeolit yang tidak teratur pada permukaan dan luas permukaan yang tinggi membuatnya menjadi perangkap yang sangat efektif untuk partikulat halus dan ion amonia. Selain itu media zeolit mikroporous berisi area permukaan besar untuk penjeratan

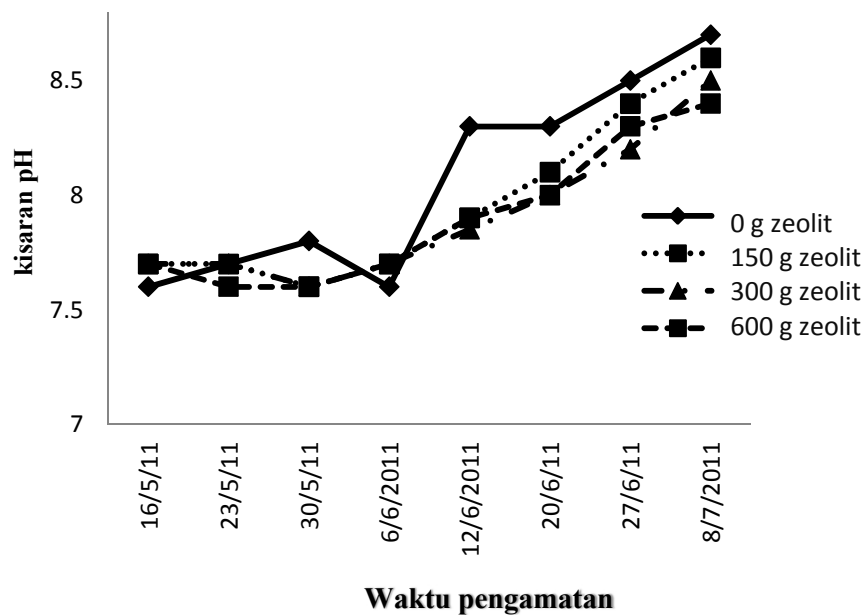
partikel berukuran koloid. Hal ini menunjukkan bahwa zeolit dapat digunakan sebagai filter air untuk menurunkan konsentrasi amonia. Selain itu air yang telah digunakan untuk budidaya tidak berbau sehingga ramah lingkungan. Karena zeolit memiliki muatan negatif alami yang memberinya kemampuan untuk menyerap kation dan beberapa kontaminan organik dan bau yang tidak diinginkan, Sehingga zeolit sangat baik untuk meningkatkan kualitas air dalam pemeliharaan ikan mas.

Nilai pH yang mengalami peningkatan sangat mempengaruhi konsentrasi amonia di dalam perairan. Kisaran nilai pH selama pemeliharaan menunjukkan hasil yang relatif sama (Gambar 3).

Nilai pH berkisar antara 7,4-8,8, sedangkan kisaran nilai pH yang baik untuk hidup ikan mas adalah 6-8. Nilai amonia berbanding lurus dengan nilai pH. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Kordi (2009) yang menyatakan bahwa presentase amonia dalam perairan akan semakin meningkat seiring meningkatnya pH air. Pada saat pH tinggi ammonium yang terbentuk tidak terionisasi dan bersifat toksik pada ikan. Peningkatan nilai pH di perairan disebabkan konsentrasi CO_2 di dalam perairan rendah. Gas CO_2 yang dihasilkan selama proses respirasi tidak dapat terhidrolisa menjadi hidrogen yang merupakan unsur asam dan bikarbonat yang merupakan unsur alkali hal tersebut menyebabkan pH meningkat. Ikan tidak dapat mentoleransi konsentrasi amonia yang terlalu tinggi karena dapat mengganggu proses pengikatan oksigen oleh darah dan pada akhirnya dapat mengakibatkan kematian (Yudha, 2009). Konsentrasi

amonia yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan mas yaitu kurang dari 0,1 mg/l (Djarjah, 2001). Selain nilai pH yang mempengaruhi peningkatan konsentrasi amonia di perairan yaitu terjadinya peningkatan

suhu dan penurunan oksigen terlarut, namun konsentrasi nilai suhu dan oksigen terlarut pada masa pemeliharaan masih berada pada kisaran normal untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan mas (Gambar 4 dan 5).



Gambar 3. Derajat keasaman air selama 60 hari pemeliharaan

Oksigen diperlukan oleh ikan mas untuk membakar zat-zat makanan dan diserap tubuh atau diuraikan menjadi energy. Dengan demikian kualitas air yang didapatkan selama penelitian masih dalam kisaran normal untuk pertumbuhan ikan mas.

Pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai penambahan ukuran panjang dan berat suatu individu atau populasi dalam kurun waktu tertentu (Effendie, 1997). Pertumbuhan berat mutlak benih ikan mas yang diberi perlakuan zeolit menunjukkan relatif sama pada setiap perlakuan (Gambar 6).

Pertumbuhan mutlak terendah pada perlakuan B 3,03 gram/ekor sedangkan

yang tertinggi pada perlakuan D 3,28 gram/ekor (Gambar 6). Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan zeolit sebagai filter kimia untuk meningkatkan kualitas air tidak memberikan pengaruh nyata. Penambahan zeolit sebagai filter kimia air tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan mutlak ikan mas. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Yudha (2009), perbedaan jumlah zeolit pada filter akuarium tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan mutlak ikan.

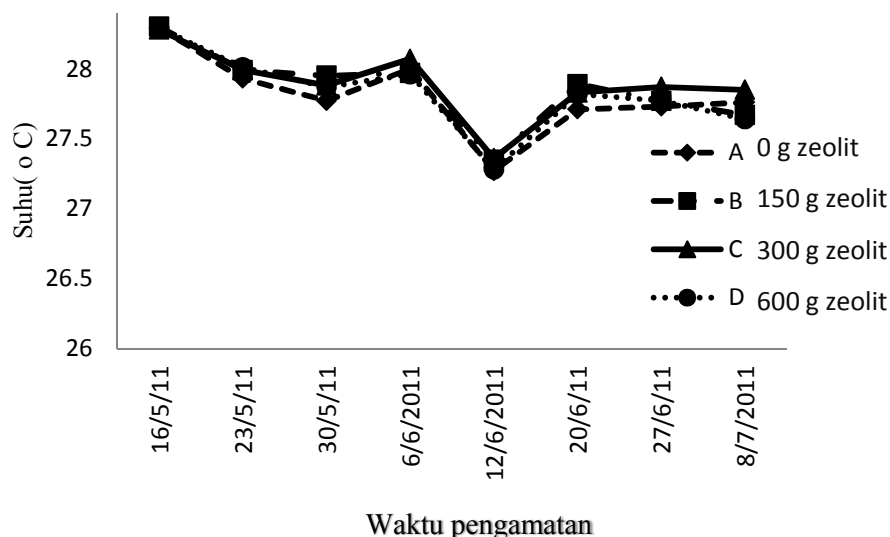
Konsentrasi amonia semakin meningkat seiring lama waktu

pemeliharaan sehingga laju dari metabolit pada pertumbuhan cenderung tidak ada. Hal tersebut dikarenakan pakan yang dikonsumsi lebih dipergunakan oleh ikan untuk peningkatan energi mempertahankan keseimbangan tubuh terhadap lingkungan. Pertumbuhan mutlak terendah terjadi pada penambahan zeolit 150 gram hal tersebut dikarenakan ukuran dan berat ikan awal pemeliharaan yaitu 0,95 gram/ekor sedangkan pada perlakuan lainnya berat rata-rata 1,15 gram/ekor. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal (Effendi, 2000). Faktor internal merupakan faktor-faktor yang berhubungan dengan ikan itu sendiri dan sulit untuk dikontrol seperti umur dan sifat genetik ikan yang meliputi keturunan, jenis kelamin, kemampuan memanfaatkan makanan dan ketahanan terhadap penyakit. Faktor eksternal merupakan

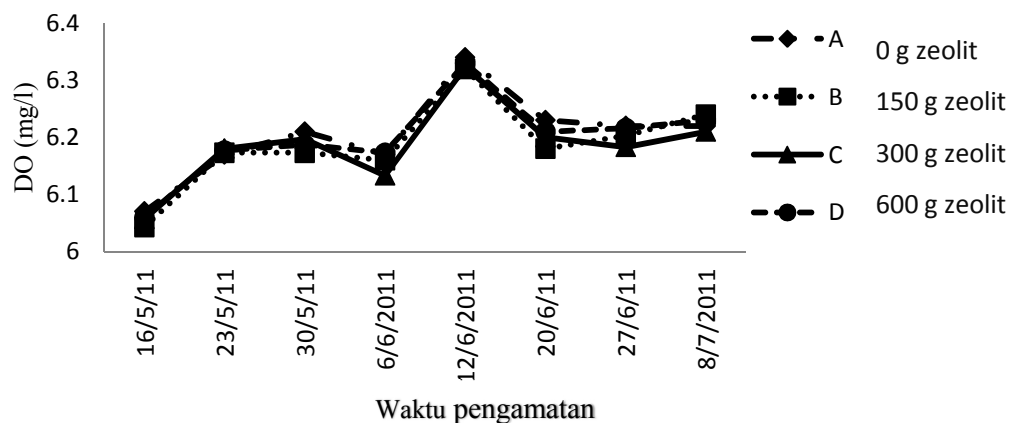
faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan yang meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak, ketersediaan nutrient dan penyakit.

Laju pertumbuhan merupakan pertumbuhan berat mutlak suatu individu per satuan waktu (Effendie, 1997). Laju pertumbuhan ikan mas dengan penambahan zeolit sebagai filter kimia menunjukkan hasil bervariasi (Gambar 7). Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan zeolit sebagai filter kimia yang digunakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian ikan mas.

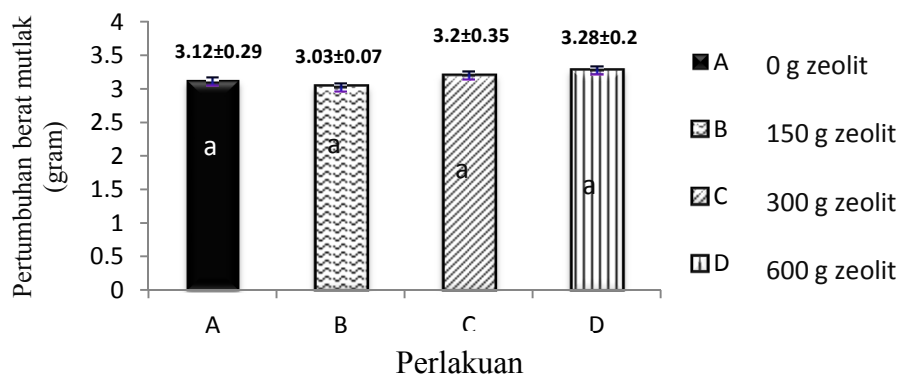
Suhu air selama pemeliharaan berkisar antara 26,8-28,8°C. Kisaran suhu ini masih berada dalam batas optimum untuk hidup ikan mas yaitu berkisar antara 22° hingga 28° C (Djarjah, 2001).



Gambar 4. Fluktuasi suhu air selama 60 hari pemeliharaan

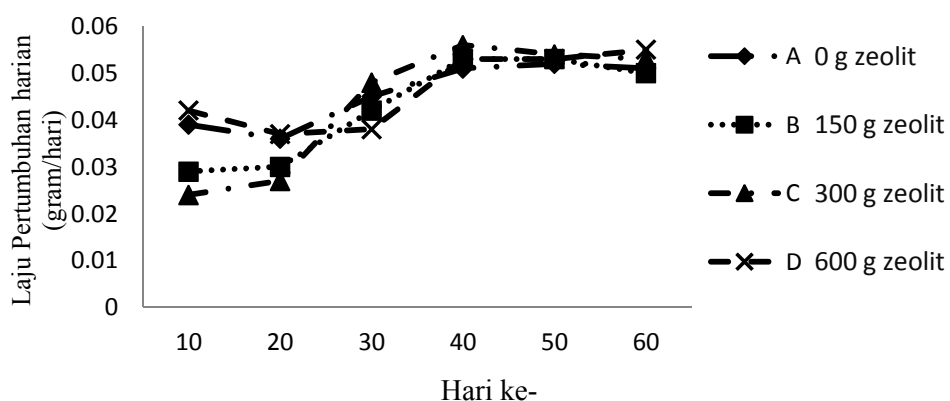


Gambar 5. Fluktuasi oksigen terlarut selama 60 hari pemeliharaan



Keterangan : huruf *superscript* yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 6. Pertumbuhan berat mutlak ikan mas



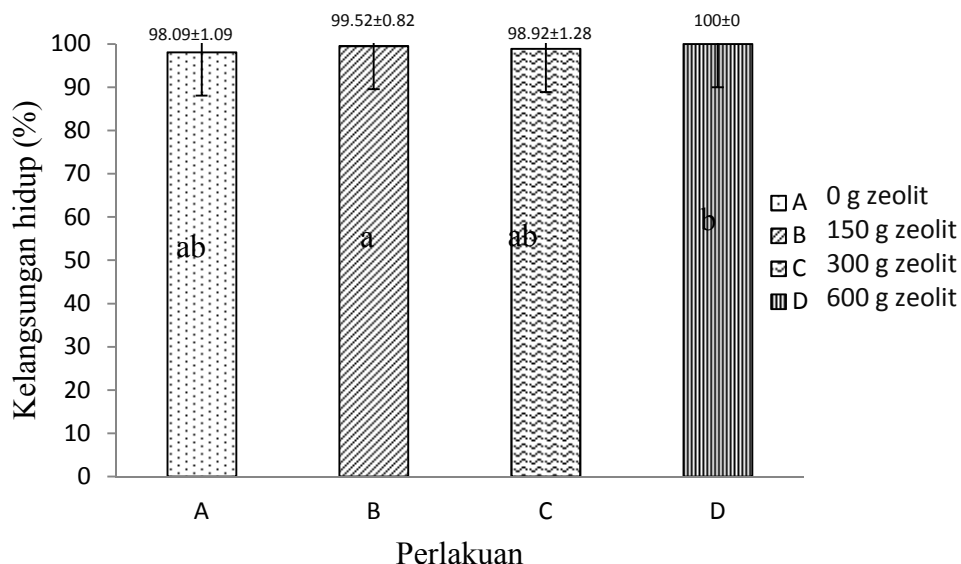
Gambar 7. Laju pertumbuhan harian ikan mas

Laju pertumbuhan harian yang tertinggi adalah pada perlakuan D (0,054 gram/hari) dan terendah pada perlakuan B (0,05 gram/hari). Laju pertumbuhan

harian benih ikan mas selama masa pemeliharaan tidak menunjukkan perbedaan pertumbuhan yang signifikan (Gambar 7). Hal tersebut

dikarenakan adanya faktor internal yang berhubungan langsung dengan ikan mas, yaitu kualitas benih yang digunakan pada penelitian ini serta kemampuan ikan mas memanfaatkan makanan untuk proses metabolisme. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Yudha (2009), perbedaan jumlah zeolit pada filter akuarium tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian ikan. Kelangsungan hidup merupakan persentase jumlah ikan mas yang hidup

dibanding jumlah mas pada awal penebaran. Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi yaitu resistensi terhadap penyakit, pakan dan umur. Faktor eksternal yang mempengaruhi antara lain yaitu padat tebar, penyakit serta kualitas air (sifat fisika dan sifat kimia) dari suatu lingkungan perairan (Effendi, 1997). Kelangsungan hidup selama penelitian menunjukkan hasil yang bervariasi (Gambar 8).



Keterangan : huruf *superscript* yang sama menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 8. Kelangsungan hidup ikan mas selama penelitian

Kelangsungan hidup ikan mas tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar 100 % dan kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 98,09 % (Gambar 8). Berdasarkan analisis statistik dengan selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan penambahan zeolit sebagai filter air tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup ikan mas.

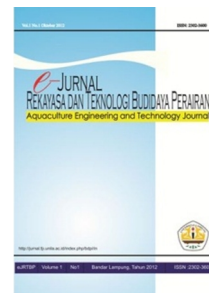
Berdasarkan hasil uji Duncan perlakuan D memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup ikan mas ($P < 0,05$).

Kelangsungan hidup ikan mas tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Hal tersebut dikarenakan zeolit tidak memberikan pengaruh secara langsung terhadap kelangsungan hidup ikan mas. Hal ini didukung dengan pernyataan Yudha

(2009) perbedaan jumlah zeolit pada filter akuarium tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan. Kelangsungan hidup pada penambahan zeolit 300 gram lebih kecil dibandingkan dengan penambahan zeolit 150 gram hal tersebut dikarenakan pada saat pemeliharaan terjadi kesalahan teknis pada pompa filter yaitu tutup penyaring pompa terlepas sehingga beberapa ikan tersedot oleh hisapan dari pompa tersebut.

Daftar Pustaka

- Cahyo, 2011. Zeolite Chemical Indonesia . Diakses pada tanggal 20 juli 2011 pukul 19:38. Zeolite.blog.com/2011/03/05/zeolite.
- Djarjah, 2001. Pembenihan Ikan Mas. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendi, H. 2000. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta.
- Effendi, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta.
- Kordi, M.G.H. 2009. Budidaya Perairan. Bandung : PT. Citra Aditya Bakti.
- Las, T. 2008. Potensi Zeolit untuk Mengolah Limbah Industri dan Radioaktif. Abstrak. Institut Teknologi Indonesia. Serpong.
- Walpole, R. E. 1992. Pengantar Statistik. Edisi ke-3. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Yudha, P. A. 2009. Efektifitas penambahan zeolit terhadap kinerja filter air dalam sistem resirkulasi pada pemeliharaan ikan arwana *Sceleropages formosus* di akuarium. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.



**PEMBERIAN MOLASE PADA APLIKASI PROBIOTIK TERHADAP
KUALITAS AIR, PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELANGSUNGAN
HIDUP BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

**EFFECT OF MOLASSES ON THE APPLICATION OF PROBIOTIC
ON WATER QUALITY, GROWTH AND SURVIVAL RATE
OF THE COMMON CARP (*Cyprinus carpio*)**

Dewi Sartika^{*}, Esti Harpeni^{*} dan Rara Diantari^{*}

ABSTRACT[†]

High concentration of ammonia is one of major problem in common carp (*Cyprinus carpio*) culture. It was caused by high stocking density and excessive feed. Molasses is biologically and economically considered as one of the safest way to increase the water quality. The aim of the research were to understand to effect of different molasses concentration which was applied in probiotic on the water quality, growth and survival rate of common carp. The research used five treatments namely (A) 0 g/L molasses, (B) 2,4 g/L molasses, (C) 4,8 g/L molasses, (D) 7,2g/L molasses, (E) 9,6 g/L molasses. Data of temperature, pH, DO and daily growth rate were analyzed by using Kruskal-Wallis nonparametric test, while the ammonia and survival rate were analyzed descriptively. The results showed that (1) molasses treatment on the application of probiotics provides influence on the afternoon temperature, pH and dissolved oxygen (DO) in the morning and afternoon, concentration of ammonia and survival rate (2) based on the stability of temperature, pH and DO in the morning and the afternoon, concentration of ammonia, growth and survival rate of carp higher than the other. The concentration of 2,4 g/L molasses was considered as the best treatment.

Keywords: common carp, probiotik, molasses, ammonia, dissolved oxygen

^{*} Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Corresponding Author: jrtbp@yahoo.com

Pendahuluan

Permintaan masyarakat akan ikan mas (*Cyprinus carpio*) mengalami peningkatan yang cukup signifikan, sehingga menyebabkan pembudidya melakukan budidaya secara intensif untuk memenuhi permintaan pasar. Budidaya secara intensif dengan cara peningkatan padat tebar dan peningkatan penggunaan pakan menyebabkan pencemaran pada perairan budidaya. Badjoeri dan Widiyanto (2008) menyatakan, pencemaran pada perairan budidaya berasal dari sisa pakan buatan (pelet) dan feses hewan yang dibudidayakan karena dari pakan yang diberikan hanya sebagian saja yang mampu diasimilasi oleh tubuh ikan (Febrianti dkk., 2010).

Pemberian probiotik sebagai agen bioremediasi berguna untuk memperbaiki kualitas lingkungan budidaya. Penggunaan probiotik sangat bermanfaat dalam meningkatkan populasi bakteri agen bioremediasi karena bakteri probiotik dapat mencegah bakteri patogen agar tidak memperbanyak diri dalam media hidup hewan budidaya dengan melawan permunculan koloni bakteri lain sehingga diharapkan bakteri yang tumbuh merupakan bakteri agen bioremediasi. Salah satu sumber karbohidrat yang dapat digunakan sebagai prebiotik yaitu molase yang merupakan limbah dari hasil produksi gula tebu. Molase yang merupakan sumber nutrisi bagi bakteri probiotik diharapkan dapat meningkatkan populasi bakteri probiotik sehingga dapat memaksimalkan kerja dari bakteri probiotik sebagai agen bioremediasi. Bakteri dan mikroorganisme akan

memanfaatkan karbohidrat sebagai pakan untuk menghasilkan energi dan sumber karbon bersama dengan nitrogen diperairan akan memproduksi protein sel baru (Avnimelech, 1999). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian molase pada aplikasi probiotik terhadap kualitas air, pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan mas.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan adalah probiotik, pakan pelet, garam ikan dan molase dengan kandungan karbon organik sebesar 42,3%, sedangkan hewan uji yang digunakan adalah benih ikan mas dengan ukuran panjang 5-7 cm/ekor sebanyak 150 ekor. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan dengan asumsi bahwa ukuran dan kondisi benih ikan mas pada tiap unit percobaan masing-masing metode uji homogen. Konsentrasi yang digunakan adalah perlakuan A = 0 gr/L molase, B = 2,4 gr/L molase, C = 4,8 gr/L molase, D = 7,2 gr/L molase dan E = 9,6 gr/L.

Benih ikan mas dengan kepadatan 1 ekor/2 liter dimasukkan ke masing – masing akuarium dan diberi pakan buatan sebanyak 3 kali sehari pada pukul 09.00, 13.00 dan 16.00 dengan FR (*Feeding Rate*) 6% (Shafrudin, 2003). Perlakuan yang dilakukan yaitu dengan pemberian molase pada aplikasi probiotik. Selama penelitian tidak dilakukan penyiponan dan pergantian air untuk menghindari hilangnya probiotik dan molase yang telah ditebar ke akuarium.

Pemberian probiotik dengan kandungan bakteri *Bacillus* sp. dengan

dosis 48µl/24L diberikan pada awal pemeliharaan, selanjutnya diberikan setiap minggu sampai akhir pemeliharaan. Pada hari ke-2 ditambahkan molase dengan dosis sesuai perlakuan beserta pakan sebanyak 4 gram untuk masing-masing akuarium dan diberikan setiap hari sampai akhir penelitian yaitu hari ke-38. Molase ditambahkan setiap hari sampai hari ke-7 selanjutnya pemberian molase dilakukan setiap minggu sampai hari ke-38, karena pemberian molase yang diberikan secara terus menerus menyebabkan oksigen terlarut (DO) menurun.

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian meliputi pengukuran konsentrasi amoniak, suhu, pH dan DO. Pengukuran konsentrasi amonia dilakukan lima kali selama penelitian yaitu pada hari ke-0, hari ke-2, hari ke-10, hari ke-24 dan hari ke-38. Setiap kali pengukuran diambil contoh air dari masing-masing ulangan dari setiap perlakuan kemudian dicampurkan (*komposit*). Pengamatan pertumbuhan dilakukan terhadap laju pertumbuhan benih ikan mas setiap minggu dan pengamatan tingkat kelangsungan hidup.

Data hasil pengamatan konsentrasi amonia dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan mas dianalisis secara deskriptif sedangkan, data hasil pengamatan yang meliputi laju pertumbuhan harian dan pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH dan DO dianalisis menggunakan uji nonparametrik yaitu Kruskal-Wallis dan uji Mann-Whitney dengan selang kepercayaan 95%.

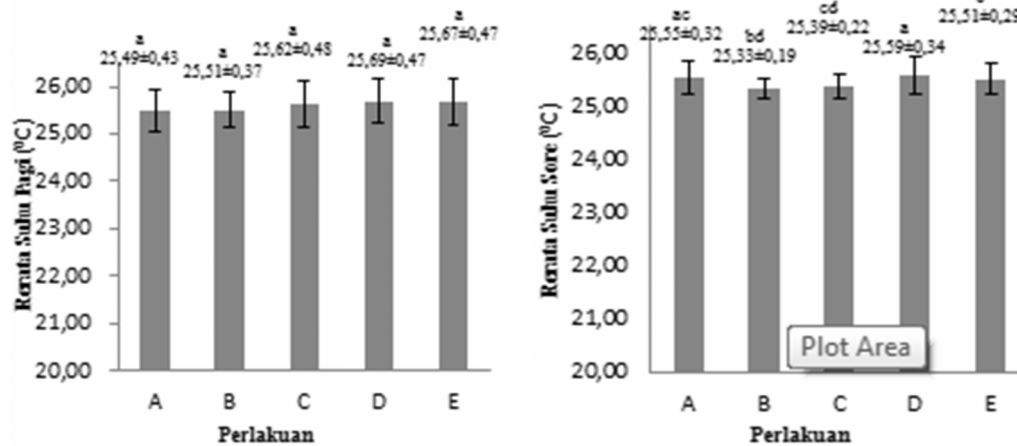
Hasil dan Pembahasan

Suhu pagi dan sore mengalami fluktuasi pada semua perlakuan. Hasil

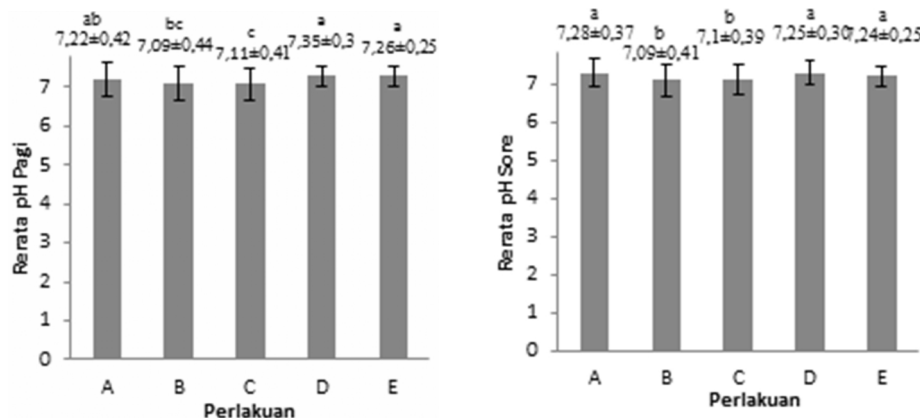
analisis Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa semua perlakuan pemberian molase tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap suhu pagi. Rerata suhu pagi berkisar antara 25,49°C sampai 25,69°C.

Pemberian molase memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P=0,027$) terhadap suhu sore. Berdasarkan uji Mann-Whitney, suhu sore perlakuan B menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap semua perlakuan kecuali terhadap perlakuan C. Perlakuan B memiliki rerata suhu sore terendah yaitu 25,33°C $\pm$ 0,19 dibandingkan perlakuan lain (Gambar 1). Perlakuan B memberikan pengaruh terbaik terhadap suhu pagi dan sore karena suhu pagi dan sore hari paling sedikit mengalami fluktuasi.

Hasil pengamatan menunjukkan nilai pH harian pagi dan sore relatif tidak ada perbedaan yang mencolok pada semua perlakuan. Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa pemberian molase memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pH pagi ($P=0,001$) dan pH sore ($P=0,000$). Berdasarkan uji Mann-Whitney terlihat bahwa pH pagi pada perlakuan A hanya berbeda nyata terhadap perlakuan C. Sedangkan, perlakuan B hanya berbeda nyata terhadap perlakuan D dan E. Perlakuan B memiliki rerata pH pagi paling rendah dari perlakuan yang lain. pH sore menunjukkan bahwa perlakuan B dan C berbeda nyata terhadap perlakuan A, D dan E (Gambar 2). Perlakuan B dan C merupakan perlakuan dengan rerata pH sore lebih rendah dari perlakuan A, D dan E. Perlakuan B memberikan pengaruh terbaik karena pH pagi dan sore relatif stabil dibandingkan perlakuan lainnya yang cenderung naik pada hari ke-38.



Gambar 1. Rerata suhu (°C) pagi dan sore air pemeliharaan selama penelitian. Perlakuan A: 0 gr/L molase, B: 2,4 gr/L molase, C: 4,8 gr/L molase, D: 7,2 gr/L molase, E: 9,6 gr/L molase. Diagram batang merupakan rerata $\pm$ standar error. Huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($P > 0,05$).



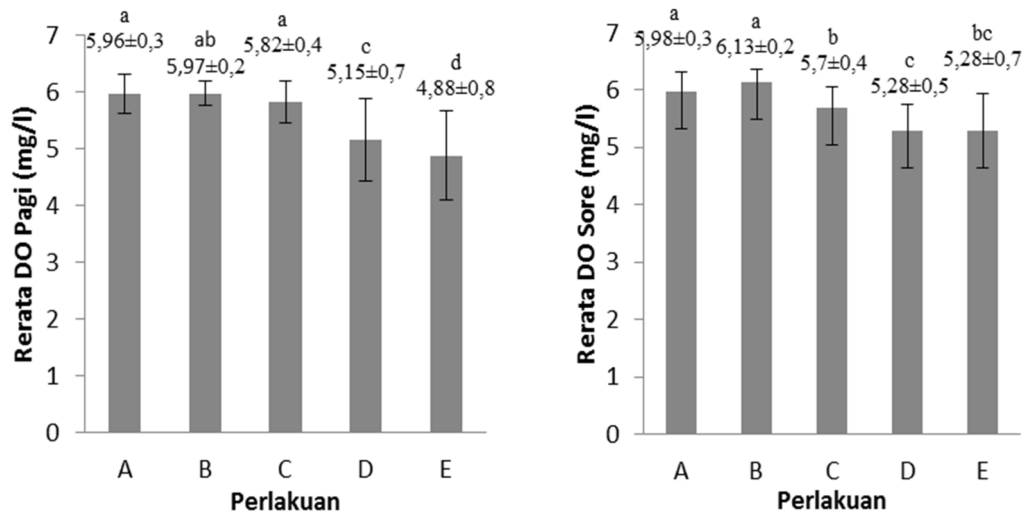
Gambar 2. Rerata pH pagi dan sore air pemeliharaan selama penelitian. Perlakuan A: 0 gr/L molase, B: 2,4 gr/L molase, C: 4,8 gr/L molase, D: 7,2 gr/L molase, E: 9,6 gr/L molase. Diagram batang merupakan rerata $\pm$ standar error. Huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($P > 0,05$).

Hasil pengamatan menunjukkan selama penelitian terjadi fluktuasi DO pagi dan sore pada semua perlakuan. Pada awal penelitian hari ke-0 sampai hari ke-2 DO pada semua perlakuan cenderung tinggi mencapai 7,59 mg/l kemudian pada hari ke-3 turun dan stabil sampai akhir pengamatan yaitu hari ke-38.

Kandungan DO cenderung turun seiring dengan tingginya dosis pemberian molase. Perlakuan A, B dan C mengalami penurunan DO pagi dan sore pada hari ke-3 namun tidak sedrastis perlakuan D dan E. Konsentrasi DO pagi mencapai titik terendah pada perlakuan D hari ke-7

yang mencapai 0,92 mg/l dan perlakuan E pada hari ke-5 yang mencapai 0,59 mg/l serta terlihat terdapat buih pada akuarium perlakuan D dan E. Perlakuan D dan E merupakan perlakuan yang paling memberikan pengaruh terhadap rendahnya konsentrasi DO pagi dan sore. Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa pemberian molase memberikan pengaruh yang berbeda

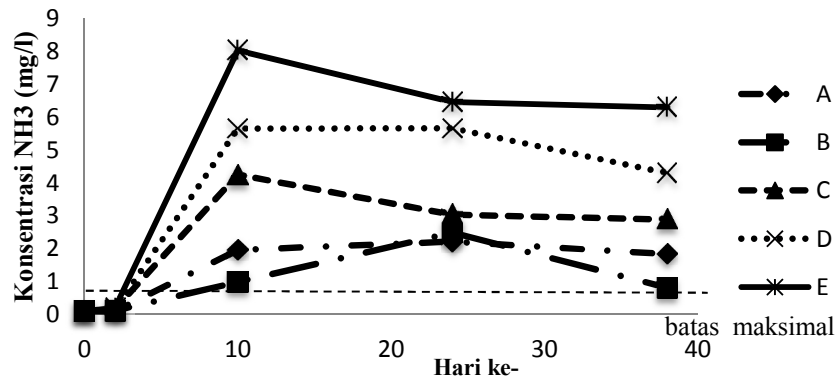
nyata ($P=0,000$) terhadap DO pagi dan sore. Berdasarkan uji Mann-Whitney pada DO pagi terlihat bahwa perlakuan D dan E berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan C. Pada DO sore terlihat bahwa perlakuan A dan B berbeda nyata terhadap C, D dan E. Perlakuan D dan E memiliki rerata DO pagi dan sore lebih rendah dibandingkan perlakuan A, B dan C (Gambar 3).



Gambar 3. Rerata DO (mg/l) pagi dan sore air pemeliharaan selama penelitian. Perlakuan A: 0 gr/L molase, B: 2,4 gr/L molase, C: 4,8 gr/L molase, D: 7,2 gr/L molase, E: 9,6 gr/L molase. Diagram batang merupakan rerata $\pm$ standar error. Huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($P>0,05$).

Secara deskriptif konsentrasi amonia pada semua perlakuan hari ke-0 menunjukkan nilai yang sama yaitu sebesar 0,094 mg/l. Selanjutnya konsentrasi amonia terus meningkat pada semua perlakuan. Puncak konsentrasi amonia perlakuan C (4,8 gr/L molase) dan E (9,6 gr/L molase) tercapai pada hari ke-10. Perlakuan A (0 gr/L molase), B (2,4 gr/L molase) dan D (7,2 gr/L molase) mengalami

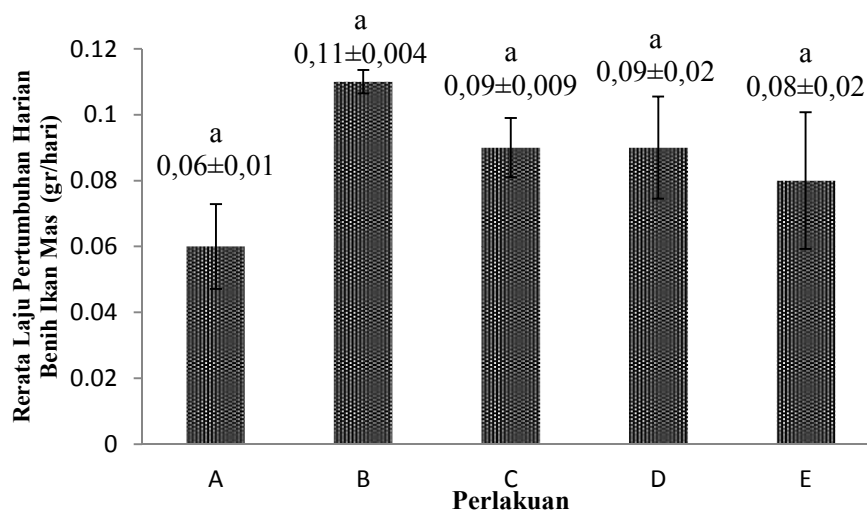
puncak konsentrasi amoniak pada hari ke-24. Konsentrasi amoniak tertinggi terjadi pada perlakuan E sebesar 8,025 mg/l. Setelah mencapai puncaknya, konsentrasi amoniak mengalami penurunan pada semua perlakuan. Konsentrasi amoniak terendah pada akhir penelitian (hari ke-38) terjadi pada perlakuan B sebesar 0,805 mg/l (Gambar 4).



Gambar 4. Konsentrasi amonia (NH₃) pada berbagai perlakuan. A: 0 gr/l molase, B: 2,4 gr/l molase, C:4,8 gr/l molase, D:7,2 gr/l molase, E: 9,6 gr/l molase. (Pengamatan konsentrasi amoniak dilakukan pada saat pengambilam sampel air hari ke-0, ke-2, ke-10, ke-24 dan ke-38).

Laju pertumbuhan harian cenderung mengalami perbedaan pada perlakuan yang diberikan molase dengan perlakuan tanpa pemberian molase (Gambar 6). Pada perlakuan B (2,4 gr/l molase) yang diberikan molase paling sedikit memiliki laju pertumbuhan harian rerata tertinggi yaitu $0,11 \text{ gr/hari} \pm 0,004$. Perbedaan pertumbuhan harian pada benih ikan mas terlihat

antara perlakuan B, C, D dan E dengan perlakuan A yang memiliki laju pertumbuhan harian terendah yaitu sebesar $0,06 \text{ gr/hari} \pm 0,01$. Namun, dari hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa semua perlakuan pemberian molase tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap laju pertumbuhan harian benih ikan mas.

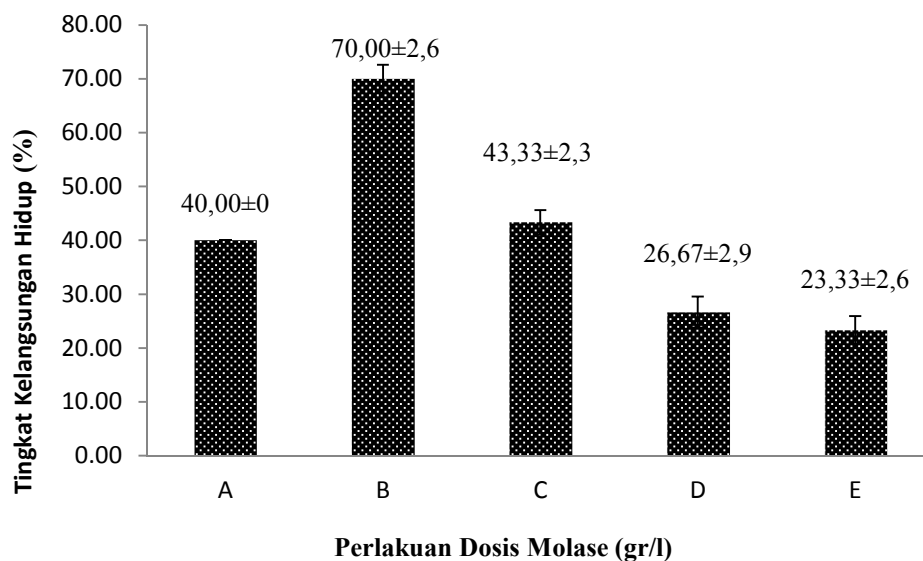


Gambar 5. Rerata laju pertumbuhan harian benih ikan mas selama penelitian. Perlakuan A: 0 gr/L molase, B: 2,4 gr/Lmolase, C:4,8 gr/Lmolase, D:7,2 gr/L molase, E: 9,6 gr/Lmolase. Diagram batang merupakan rerata $\pm$ standar error. Huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($P > 0,05$).

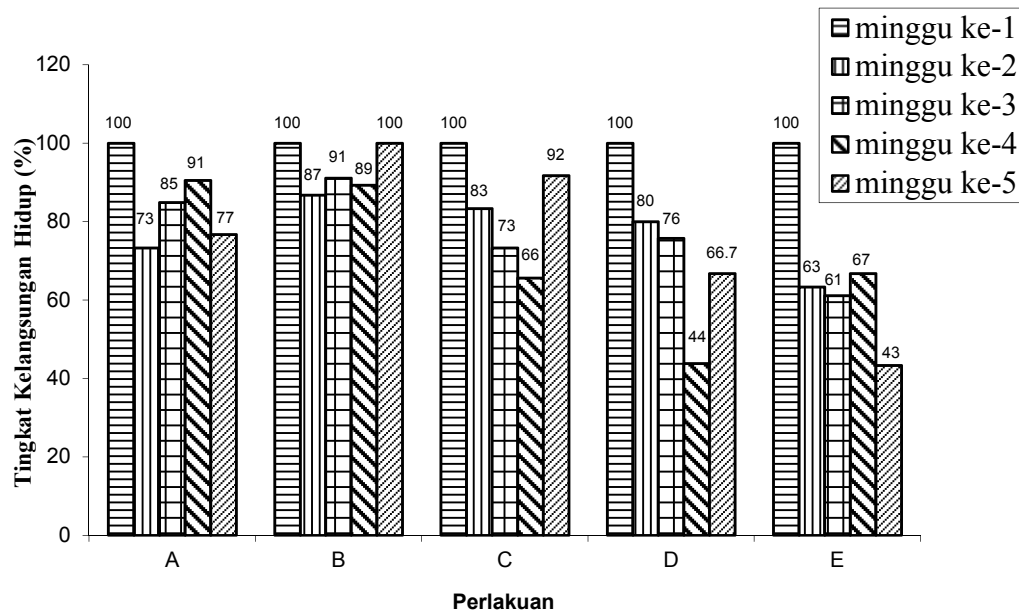
Secara deskriptif tingkat kelangsungan hidupbenih ikan mas berkurang seiring dengan tingginya dosis molase yang diberikan. Perlakuan B memiliki rerata tingkat kelangsungan hiduptertinggi yaitu $70\% \pm 2,6$ (Gambar 6). Sedangkan pada perlakuan E (9,6 gr/l molase) yang merupakan perlakuan dengan dosis pemberian molase tertinggi memiliki rerata tingkat kelangsungan hidup terendah yaitu sebesar $23,33\% \pm 2,6$ dan kematian ikan terjadi pada hari ke-2 setelah ikan ditebar.

Tingkat kelangsungan hidup benih ikan mas selama penelitian menggunakan

tingkat kelangsungan hidup relatif. Kematian benih ikan mas telah terjadi pada minggu ke-2 setelah ikan ditebar. Perlakuan B memberikan tingkat kelangsungan hiduprelatif cenderung lebih tinggi dari minggu ke-1 sampai minggu ke-5 dibandingkan perlakuan lainnya. Pada perlakuan B tingkat kelangsungan hidup relatif benih ikan mas berkisar lebih dari 85% sedangkan perlakuan lainnya cenderung berada di bawah 85% bahkan pada perlakuan E tingkat kelangsungan hiduprelatif benih ikan mas hanya sebesar 43% (Gambar 7).



Gambar 6. Rerata tingkat kelangsungan hidup benih ikan mas selama penelitian. Perlakuan A: 0 gr/L molase, B: 2,4 gr/Lmolase, C:4,8 gr/L molase, D:7,2 gr/L molase, E: 9,6 gr/Lmolase.



Gambar 7. Tingkat kelangsungan hidup relatif benih ikan mas selama penelitian. Perlakuan A: 0 gr/L molase, B: 2,4 gr/Lmolase, C:4,8 gr/L molase, D:7,2 gr/L molase, E: 9,6 gr/Lmolase. (Pengamatan sintsanrelatif dilakukan pada hari ke-10, ke-17, ke-24, ke-31 dan ke-38).

Daftar Pustaka

- Avnimelech, Y. 1999. Carbon / Nitrogen Ratio as a Control Element in Aquaculture Systems. Israel. Israel Institute of Technology.
- Badjoeri, M., dan Widiyanto. T. 2008. Penggunaan Bakteri Nitrifikasi untuk Bioremediasi dan Pengaruhnya terhadap Konsentrasi Amoniak dan Nitrit di Tambak Udang. Pusat Penelitian Limnologi - LIP1.
- Febrianti,D., Widiani, I., Ashory dan Anggraeni, S. 2010. Pendekatan Teknologi Bioflok (BFT) Berbasis Probiotik *Bacillus subtilis* pada Tambak Udang Vaname *Litopanaeus vannamei*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Shafrudin, D. 2003. Pembesaran Ikan Karper di Kolam Jaring Apung. Modul: Penyiapan KJA dan Penebaran Benih. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Hal 10.



**INSIDENSI *INFECTIOUS MYONECROSIS VIRUS* (IMNV)
PADA UDANG PUTIH (*Litopenaeus vannamei*) DI TELUK LAMPUNG**

**INCIDENCE OF *INFECTIOUS MYONECROSIS VIRUS* (IMNV)
OF WHITE LEG SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) IN LAMPUNG BAY**

Endang Dwi Kusumaningrum^{*}, Wardiyanto^{*} dan Toha Tusihadi[†]

ABSTRACT[‡]

The purpose of this experiment was to determine the IMNV incidence rate in white shrimp at ponds in Lampung Bay in 2010 and known the pattern of incidence rate from 2007 to 2010. The experiment was conducted on October through December 2010 in culture ponds in the Bay of Lampung and sample examination carried out in Main Center of Mariculture Development of Lampung. The research method was conducted includes, examination of samples by polymerase chain reaction technique and secondary data collection through interviews and data collection, followed by descriptive analysis of data. Prevalence assumption used in this study was 10%. The results showed that there was 7 locations were positive IMNV from 12 locations examination in white shrimp ponds in 2010. The value of incidence was 7.14%, 100%, and 58.33% in 2008, 2009, and 2010, respectively.

Key words: incidence, IMNV, white leg shrimp, tambaks, Lampung Bay.

^{*} Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Loka Penyidik Penyakit Ikan dan Lingkungan Serang Provinsi Banten

[‡] Corresponding Author: jrtpb@yahoo.com

Pendahuluan

Infectious Myonecrosis Virus (IMNV) merupakan salah satu virus yang mengancam budidaya udang di Indonesia bahkan dunia. Patogenisitas IMNV cukup ganas yang mampu menyebabkan mortalitas mencapai 40% hingga 70% (Sutanto, 2010). Hingga saat ini, metode pengobatan infeksi oleh virus belum ditemukan sehingga usaha yang dapat dilakukan adalah pencegahan (Haliman dan Dian, 2006). Salah satu metode mencegah penyebaran serangan virus yaitu dengan mengetahui epidemiologinya (Murti, 1997).

Epidemiologi merupakan ilmu yang mempelajari penyebaran penyakit, frekuensi penyakit, faktor penentu, dan status penyakit dalam populasi yang bertujuan untuk mendeskripsikan keadaan penyakit dan status kesehatan suatu populasi dengan menghitung frekuensi penyakit dan penyebarannya pada berbagai populasi, tempat, dan waktu (Murti, 1997). Penentuan jumlah kejadian baru dari suatu penyakit dilakukan dengan pendeteksian virus penyebab penyakit tersebut. Hingga saat ini, metode pendeteksian IMNV yang paling akurat adalah dengan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui insidensi IMNV pada udang putih (*Litopenaeus vannamei*) di pertambakan sekitar Teluk Lampung pada tahun 2010 dan pola insidensinya dalam kurun waktu 2007-2010.

Bahan dan Metode

Sampel udang putih (umur tidak ditentukan) dikoleksi dari 12 tambak di Teluk Lampung yang mewakili 12 desa di sekitar Teluk Lampung. Sampel

diambil secara acak menggunakan jala dari satu petak tambak di setiap lokasi. Jumlah sampel yang diambil di setiap petak adalah 30 ekor, sesuai dengan asumsi prevalensi 10% dan asumsi populasi lebih dari 100.000 ekor (Badan Standarisasi Nasional, 2005). Sampel dimasukkan dalam kotak es dan kemudian disimpan dalam *freezer* (-27°C) hingga dilakukan pemeriksaan. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ikan, Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Pemeriksaan sampel udang dilakukan tiga tahap. Tahap pertama, 30 ekor sampel dari satu lokasi dijadikan satu kelompok. Jika analisis memberikan hasil positif (+) maka dilanjutkan tahap kedua, yaitu membagi 30 ekor udang menjadi 6 kelompok (5 ekor/kelompok), kemudian sampel diperiksa secara komposit. Jika analisis memberikan hasil positif (+), maka dilakukan pemeriksaan tahap ketiga yaitu memeriksa sampel udang satu persatu. Namun, jika analisis memberikan hasil negatif (-) pada tahap pertama, maka pemeriksaan dihentikan.

Pemeriksaan sampel dilakukan menggunakan PCR yang dilaksanakan berdasarkan *Instruction Manual IQ2000TM IMNV (nested) Instruction Manual* (2007) dengan prosedur mengacu pada petunjuk produk.

Uji validasi dilakukan untuk mengetahui kebenaran hasil pemeriksaan. Uji banding dilakukan dengan mengirimkan sampel dalam bentuk larutan DNA/RNA ke laboratorium yang berbeda Uji banding dilakukan menggunakan metode pemeriksaan yang sama pada Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Situbondo, Jawa Timur dan di

Balai Besar Karantina Ikan Bandara Soekarno Hatta Cengkareng, Jakarta. Koleksi data dilakukan untuk mendukung hasil uji laboratorium. Data dikumpulkan melalui teknik wawancara dan metode dokumenter. Wawancara dilakukan dengan para teknisi dan/atau pemilik tambak yang memahami kondisi di lokasi pertambakan. Metode dokumenter digunakan untuk mengumpulkan data sekunder antara lain: 1) insidensi

penyakit IMNV (tahun 2007 – 2009) dan produksi udang di Kabupaten Pesawaran dan Lampung Selatan (tahun 2007 – 2010) dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung.

Nilai insidensi penyakit IMNV dihitung menggunakan rumus mengacu pada Beaglehole *et al.* (1997) yaitu:

$$\text{Nilai Insidensi} = \frac{\text{Jumlah kasus baru penyakit dalam suatu populasi pada waktu tertentu}}{\text{Jumlah individu yang berisiko mendalami penyakit pada waktu yang sama}} \times 10^n$$

Nilai insidensi umumnya diekspresikan sebagai jumlah kasus per 1000 atau per 100 populasi. Dalam kasus ini, I harus dikalikan dengan faktor n yang tepat. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pemeriksaan *Infectious Myonecrosis Virus* (IMNV) dengan metode PCR pada sampel udang putih (*L. vannamei*) (Gambar 1). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat enam sampel yang positif terinfeksi IMNV (muncul *band* 255 bp) yaitu sampel uji pada sumuran ke 3, 4, 5, 6, 7 dan 9. Adapun sampel pada sumuran ke-8, 10, 11, dan 12 menunjukkan negatif IMNV.

Hasil pemeriksaan *Infectious Myonecrosis Virus* pada sampel pada 12 lokasi pemeriksaan di pertambakan Teluk Lampung (Tabel 1). Penelitian insidensi *Infectious Myonecrosis Virus* di pertambakan sekitar Teluk Lampung mulai dilakukan tahun 2008. Penelitian insidensi IMNV belum dilakukan pada tahun 2007. Hal ini disebabkan pada periode tersebut belum ada kasus

serangan IMNV yang terdeteksi di perairan Teluk Lampung. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, IMNV baru terdeteksi muncul di perairan Teluk Lampung pada tahun 2008 dengan pola insidensi IMNV tahunan di pertambakan sekitar Teluk Lampung (Gambar 2.).

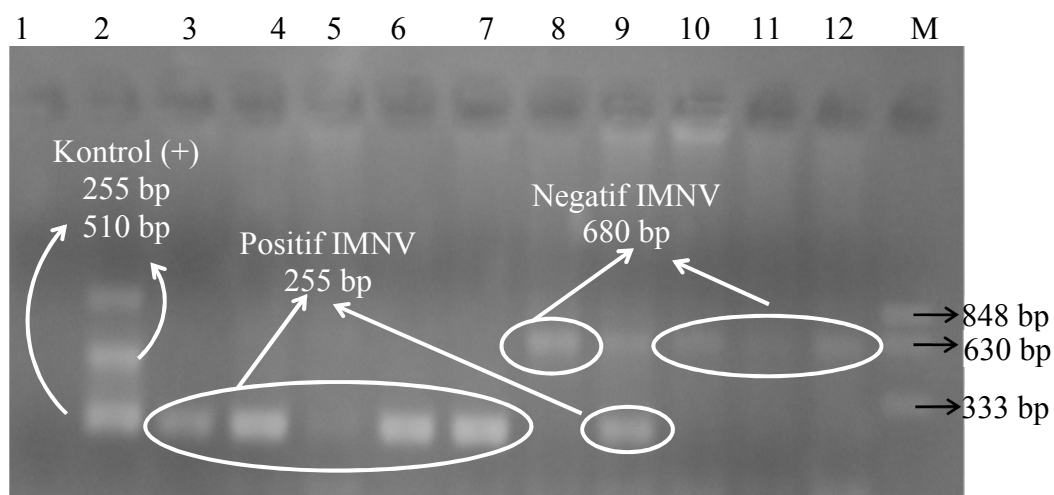
Berdasarkan hasil perhitungan dengan rumus Insidensi, nilai insidensi IMNV pada udang putih di pertambakan sekitar Teluk Lampung dengan asumsi prevalensi 10% dengan asumsi populasi lebih dari 100.000 ekor per petak tambak diperoleh nilai insidensi IMNV sebesar 58.33%.

Terdapat beberapa faktor kemungkinan yang menyebabkan nilai insidensi IMNV di pertambakan Teluk Lampung yang tahun 2010 menunjukkan hasil cukup tinggi. Faktor utama yaitu kemungkinan dipengaruhi oleh jarak dari masing-masing lokasi tambak. Berdasarkan peta penyebaran IMNV di pertambakan Teluk Lampung tahun 2010 (Gambar 3) dapat dilihat bahwa tambak-tambak yang terdeteksi positif IMNV berada pada sebagian lokasi yang berdekatan. Penularan dan

penyebaran virus akan mudah terjadi pada lokasi-lokasi yang berjarak tidak terlalu jauh. Jarak antar tambak yang saling berdekatan serta dipengaruhi oleh desain dan tata letak antar tambak yang tidak sesuai dan tidak teratur menyebabkan IMNV semakin mudah menyebar. Ketidakteraturan tata letak dari beberapa lokasi tambak, serta desain inlet dan outlet dari pertambakan yang juga tidak sesuai mengakibatkan penyebaran virus semakin mudah terjadi. Ketidaksesuaian penempatan inlet dan outlet dari pertambakan menyebabkan air buangan, yang banyak mengandung limbah dan kemungkinan mengandung bibit penyakit, dari salah satu tambak menjadi air masukan pada inlet tambak lain. Air buangan yang digunakan untuk kegiatan budidaya pada tambak lain tersebut memiliki kualitas yang buruk sehingga menyebabkan udang

yang dibudidayakan stres dan lebih rentan terserang penyakit. Hal tersebut juga menyebabkan penyebaran IMNV pada tambak-tambak yang berdekatan lebih mudah terjadi.

Faktor pendukung lain yang mempengaruhi nilai insidensi IMNV cukup tinggi yaitu adanya dampak dari perubahan iklim. Perubahan iklim yang tercermin dari pergantian cuaca harian yang ekstrem, membuat suhu perairan berfluktuasi (James, 2007). Perubahan cuaca dan suhu perairan tersebut memicu stress pada udang dan menyebabkan daya tahan tubuh udang menurun. Penurunan daya tahan tubuh mengakibatkan udang lebih mudah terjangkit penyakit (Subiyakto, 2009). Hal tersebut dapat menjadi salah satu penyebab munculnya IMNV di pertambakan di wilayah Teluk Lampung.



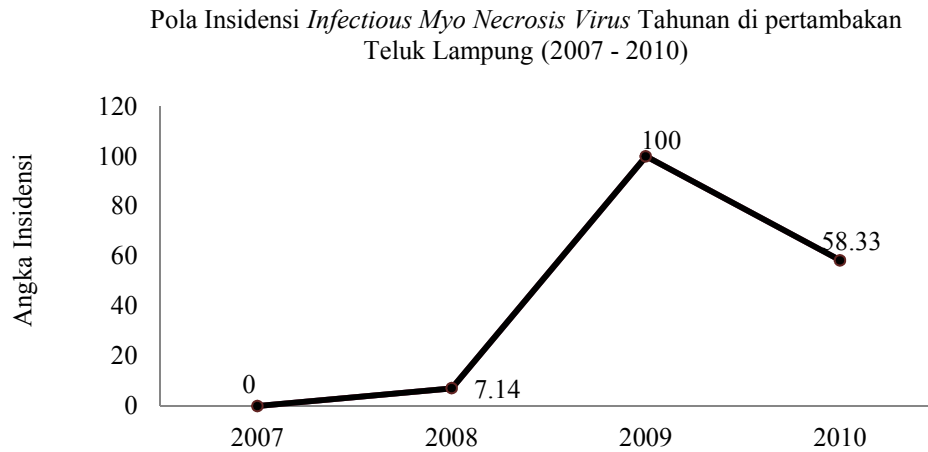
Gambar 1. Hasil pembacaan deteksi IMNV dengan *UV Transiluminator*

Keterangan Gambar:

Baris

- 1 : Kontrol negatif (-) (yeast tRNA)
- 2 : Kontrol positif IMNV; P(+) standard
- 3 : Sampel uji → positif IMNV
- 4 : Sampel uji → positif IMNV
- 5 : Sampel uji → positif IMNV
- 6 : Sampel uji → positif IMNV

- 7 : Sampel uji → positif IMNV
- 8 : Sampel uji → negatif IMNV
- 9 : Sampel uji → positif IMNV
- 10 : Sampel uji → negatif IMNV
- 11 : Sampel uji → negatif IMNV
- 12 : Sampel uji → negatif IMNV
- M : Marker, 848 bp, 630 bp, 333 bp



Gambar 2. Perkembangan insidensi IMNV di Teluk Lampung

Tabel 1. Hasil pemeriksaan *Infectious Myonecrosis Virus* pada sampel dengan metode *Polymerase Chain Reaction* di pertambakan Teluk Lampung.

No.	Lokasi	Tanggal Pengambilan Sampel	Jumlah Sampel (ekor)	Hasil Uji	
				Positif	Negatif
1.	Jayatani	25 Desember 2010	30	1	29
2.	Bawang	25 Desember 2010	30	4	26
3.	Gebang (Pd Pidada)	25 Desember 2010	30	1	29
4.	Sukarama	25 Desember 2010	30	0	30
5.	Seribu	22 Oktober 2010	30	0	30
6.	Gebang (Pd Cermin)	22 Oktober 2010	30	0	30
7.	Hanura	22 Oktober 2010	30	0	30
8.	Hurun	22 Oktober 2010	30	0	30
9.	Way Arong	26 November 2010	30	4	26
10.	Lubuk Dalam	26 November 2010	10	3	7
11.	Ketang	26 November 2010	30	1	29
12.	Batu Balak	26 November 2010	30	3	27



Gambar 3. Peta penyebaran *Infectious Myonecrosis Virus* di pertambakan Teluk Lampung tahun 2010

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. 2005. Prosedur pengambilan dan Pengiriman Contoh Ikan untuk Pemeriksaan Penyakit. Rancangan Standar Nasional Indonesia. Jakarta. 7 hlm.
- Beaglehole, R, R. Bonita. dan T. Kjellstrom. 1997. Dasar-Dasar Epidemiologi. Diterjemahkan oleh Adi Heru Santoso. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 285 hlm.
- Haliman, R. W. dan A. S. Dian. 2006. Udang vannamei. Penebar Swadaya. Jakarta. 80 hlm.
- Murti, B. 1997. Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi. PT. Rienka Cipta. Jakarta. 422 hlm.
- Sutanto, Y. 2010. Penyakit IMNV (Mio) di Indonesia dan Antisipasinya. Dipresentasikan di Workshop MAI pada 20 Januari 2010. Lampung. Aquatic Health Centre, PT. CP Prima. 42 hlm.

HORMON TESTOSTERON DAN ESTRADIOL 17 β DALAM PLASMA DARAH INDUK BETINA IKAN BAUNG (*Mystus nemurus*)

TESTOSTERON AND 17 β - ESTRADIOL HORMONE CONCENTRATION IN BLOOD PLASMA BAUNG CATFISH (*Mystus nemurus*) FEMALE BROODSTOCK

I Gede Deta Kencana Putra^{*}, Wardiyanto^{*} dan Tarsim^{*}

ABSTRACT[†]

The research about application of bovine testicular extract on female baung catfish (*Mystus nemurus*) was done for determining an optimum dosage and application periode of bovine testicular extract. The aim of this research is to increase testosterone and estradiol 17 β concentration on blood as gonad developing hormone on female baung catfish broodstock. This research used randomize blocked design with five treatments and three groups. Dosages of bovine testicular extract which used as treatment were 0; 0,75; 1,5; 2,5 and 4,5 mg/kg feed. The periodes of bovine testicular extract applied were 10; 20 and 30 days. This research used female baung catfish with average body weight of 400-500 g. This research done on July-September 2011 at Balai Benih Ikan Sentral (BBIS) Purbolinggo, East Lampung. Testosterone and estradiol 17 β concentration was determined by *Radioimmunoassay* (RIA) technique at Indonesian Research Institute for Animal Production Ciawi, West Java. The result showed that the application of bovine testicular extract could increase testosterone and estradiol 17 β concentration in blood plasma. Dosage 2.5 mg/kg feed could increase testosterone concentration on 278.91 ± 66.76 pg/ml and estradiol 17 β concentration on 606.25 ± 187.97 pg/ml. The application periode of Bovine Testicular Extract for 30 days could increase testosterone and estradiol 17 β concentration on 254.38 ± 93.84 pg/ml and 514.55 ± 137.22 pg/ml.

Key words: bovine testicular extract, estradiol 17 β , testosterone, radioimmunoassay, blood plasma

^{*} Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Corresponding Author: jrtpb@yahoo.com

Pendahuluan

Baung (*Mystus nemurus*) merupakan jenis ikan lokal di beberapa sungai di Indonesia meliputi Sumatera, Jawa, Kalimantan dan Sulawesi. Ikan ini hidup pada kedalaman 2 m sampai 40 m dan menyebar dari hulu sungai hingga ke muara sungai (Tang dkk., 2000). Ikan baung dapat memijah satu kali dalam setahun. Ikan baung memijah sekitar Oktober sampai Desember seperti sebagian besar ikan memijah di perairan umum pada awal atau sepanjang musim hujan, misalnya ikan-ikan dari famili *catfish* (*Siluridae*, *Clariidae*, *Pangasidae*, *Bagridae*, *Ariidae*, dan *Ictaluriidae*) (Yusuf, 2005). Baung mulai dipijahkan secara buatan sejak tahun 1998 di BBPBAT Sukabumi. Salah satu upaya untuk dapat memijahkan ikan baung di luar musim pemijahan adalah dengan memperoleh induk-induk yang mampu matang gonad di luar musim pemijahan.

Cara memperoleh induk matang gonad dapat dilakukan dengan rekayasa hormonal sehingga induk ikan dapat matang gonad dengan optimal. Hormon yang sudah digunakan untuk mempercepat pematangan gonad induk ikan yaitu 17 α -metiltestosteron dan LHRH-a dengan dosis 150 μ g/kg dan 25 μ g/kg berat tubuh dapat mempercepat kematangan gonad belida (*Notopetrus chitala*) (Pamungkas, 2006). Penggunaan estradiol 17 β 17 β (E2) dengan dosis 1 mg/kg berat tubuh dapat meningkatkan kadar estradiol 17 β dalam plasma darah untuk proses vitelogenesis pada balashark (*Balantiocheilus melanopetrus*) (Zairin dkk., 1996). Hormon 17 α -metiltestosteron dapat digunakan untuk mempercepat kematangan gonad ikan

balashark yang menunjukkan bahwa pengamatan pada hari ke-21 terjadi peningkatan kadar estradiol 17 β dan testosteron dalam plasma darah (Subagja, 2006).

Ekstrak Testis Sapi (ETS) diproduksi oleh Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). ETS diperoleh dengan cara memanfaatkan bahan lokal yang berasal dari testis sisa pemotongan sapi sehingga memiliki harga yang lebih terjangkau yaitu Rp 250.000 per 100 gram dan mampu diproduksi di dalam negeri dibandingkan dengan hormon 17 α -metiltestosteron. ETS adalah produk olahan alami yang aman karena tidak menyisakan residu di lingkungan. ETS mengandung hormon testosteron. 1 mg ETS mengandung hormon testosteron sebesar 8,48 μ g/ml. Kandungan testosteron yang terdapat di dalam ETS diharapkan dapat meningkatkan kandungan testosteron dalam darah sehingga meningkatkan konsentrasi estradiol 17 β yang dikonversi oleh enzim aromatase. Saat ini, penelitian tentang pemanfaatan ETS masih sangat terbatas pada sex reversal sehingga diperlukan penelitian tentang pemanfaatan ETS untuk memacu perkembangan gonad ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis dan lama pemberian ETS yang optimum untuk meningkatkan konsentrasi hormon testosteron dan estradiol 17 β pada darah sebagai hormon pemacu perkembangan gonad induk betina baung.

Bahan dan Metode

Pada tahap persiapan dilakukan beberapa kegiatan yang meliputi persiapan kolam dan pemeliharaan induk. Persiapan kolam dilakukan dengan melapisi kolam berukuran 30 x

15 x 1 m menggunakan terpal. Selanjutnya kolam diisi dengan air sampai ketinggian sekitar 80 cm dan dibiarkan sampai hari ke-7. Selanjutnya dilakukan pemasangan happa sesuai pengacakan yang telah dilakukan. Induk betina baung selanjutnya ditimbang dan diletakkan pada masing-masing hapa sebanyak 3 ekor. Masa adaptasi dilakukan selama 7 hari dengan pemberian pakan buatan. Pemberian makan induk selama pemeliharaan dilakukan sebanyak dua kali sehari sampai ikan kenyang.

Pembuatan pakan yang mengandung ETS dilakukan dengan melarutkan ETS sesuai dosis pada larutan alkohol 70% sebanyak 50 ml. Larutan ETS selanjutnya dimasukkan ke dalam sprayer dan disemprotkan secara merata pada pakan yang telah disiapkan berupa pakan tenggelam. Pakan dikeringanginkan selama 24 jam agar alkohol menguap.

Induk betina baung diberi pakan yang mengandung ETS sesuai dosis yaitu 0; 1; 2; 3; 4 mg/kg pakan dan pengelompokkan lama pemberian pakan yaitu 10 hari, 20 hari, 30 hari. Frekuensi pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari yaitu pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00. pakan yang diberikan sebanyak 5% dari bobot induk betina baung.

Pengamatan untuk melihat respon ikan uji terhadap perlakuan diamati pada awal dan akhir periode penelitian dengan mengambil sampel darah. Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil darah induk baung pada tiap happa. Ikan yang akan diambil darahnya dipingsankan terlebih dahulu menggunakan minyak cengkeh dengan dosis 0,3 ml/liter air. Ikan yang telah pingsan selanjutnya diambil darahnya menggunakan alat suntik yang telah

dilapisi dengan larutan EDTA untuk mencegah penggumpalan darah. Darah diambil sebanyak 1-1,5 ml pada bagian pangkal sirip ekor. Darah selanjutnya ditampung pada tabung polietilen. Darah yang telah terkumpul selanjutnya disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 2-4 menit untuk memisahkan antara sel darah dengan plasma darah. Plasma darah (*supernatan*) yang diperoleh selanjutnya ditampung kembali dalam tabung polietilen untuk diuji kandungan testosteron dan estradiol 17 β -nya. Plasma darah disimpan dalam *freezer* -20°C untuk mencegah plasma darah mengalami kerusakan (Zanuy *et al.*, 1999). Uji kadar hormon testosteron dan estradiol 17 β dilakukan di Balai Penelitian Ternak (BALITNAK) Ciawi, Jawa Barat dengan metode *Radioimmunoassay* (RIA). Hasil pengamatan kadar hormon testosteron dan estradiol 17 β dalam darah induk betina baung diuji dengan menggunakan sidik ragam dengan selang kepercayaan 95% menggunakan software SPSS versi 19. Hasil yang diperoleh terdapat perbedaan antara perlakuan yang diberikan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan dengan selang kepercayaan 95%.

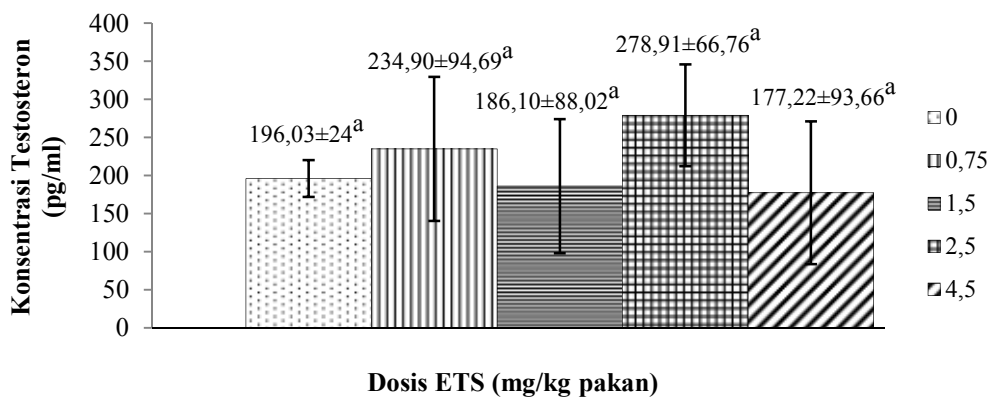
Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ETS yang dicampurkan dalam pakan pada dosis 0; 0,75; 1,5; 2,5; dan 4,5 mg/kg pakan menunjukkan bahwa konsentrasi hormon testosteron secara berturut-turut dalam darah induk betina ikan baung sebesar 196,03 $\pm$ 24; 234,9 $\pm$ 94,69; 186,1 $\pm$ 88,02; 278,91 $\pm$ 66,76; dan 177,2 $\pm$ 93,66 pg/ml. Konsentrasi hormon testosteron tertinggi di dalam darah induk ikan baung betina terdapat pada pemberian

pakan yang dicampurkan dengan ETS pada dosis 2,5 mg/kg pakan yaitu $278,91 \pm 66,76$ pg/ml. Konsentrasi testosteron terendah terdapat pada dosis 4,5 mg/kg yaitu $177,2 \pm 93,66$ pg/ml (Gambar 1).

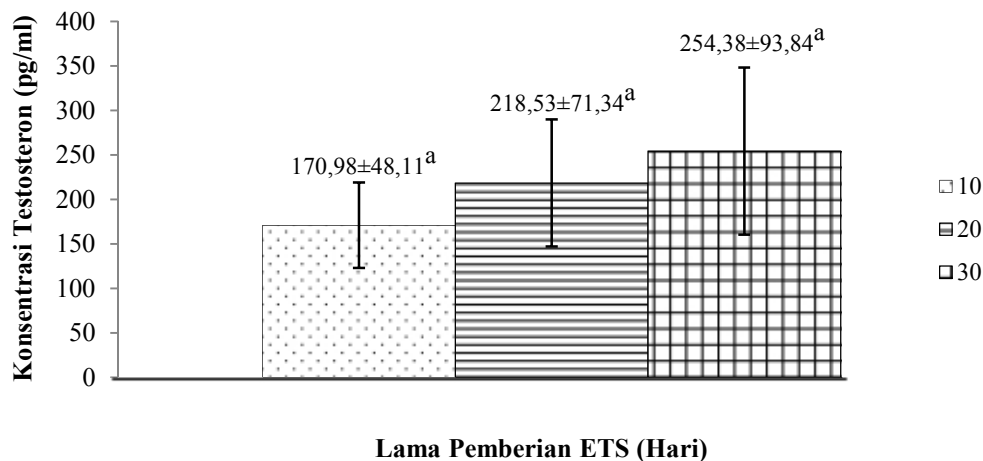
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan yang dicampurkan dengan ETS pada berbagai pengelompokan lama pemberian 10, 20 dan 30 hari menghasilkan konsentrasi hormon testosteron secara

berturut-turut sebesar $185,7 \pm 70,7$; $218,83 \pm 71,34$; $254,38 \pm 93,84$ pg/ml. Konsentrasi hormon testosteron tetinggi terdapat pada kelompok lama pemberian ETS selama 30 hari sebesar $254,38 \pm 93,84$ pg/ml dan konsentrasi hormon testosteron terendah terdapat pada kelompok lama pemberian ETS selama 10 hari sebesar $185,7 \pm 70,7$ pg/ml. (Gambar 2) .



*huruf *superscript* yang sama menunjuk bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 1. Grafik konsentrasi rata-rata testosteron induk betina baug pada berbagai dosis pemberian ETS.

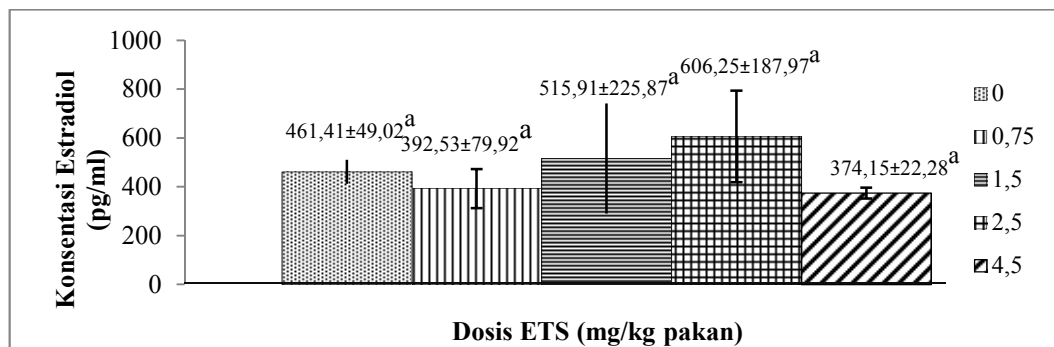


*huruf *superscript* yang sama menunjuk bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 2. Grafik konsentrasi hormon testosteron induk betina baug pada berbagai pengelompokan lama hari pemberian ETS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ETS yang dicampurkan dalam pakan pada dosis 0; 0,75; 1,5; 2,5; dan 4,5 mg/kg pakan menunjukkan bahwa konsentrasi hormon estradiol 17β secara berturut-turut dalam darah induk betina ikan baung sebesar $461,41 \pm 49,02$; $392,53 \pm 79,92$; $515,91 \pm 225,87$; $606,25 \pm 187,97$ dan $374,15 \pm 22,28$ pg/ml.

Konsentrasi hormon testosteron tertinggi di dalam darah induk ikan baung betina terdapat pada pemberian pakan yang dicampurkan dengan ETS pada dosis 2,5 mg/kg pakan yaitu $606,25 \pm 187,97$ pg/ml. Konsentrasi testosteron terendah terdapat pada dosis 4,5 mg/kg pakan yaitu $374,15 \pm 22,28$ pg/ml (Gambar 3).



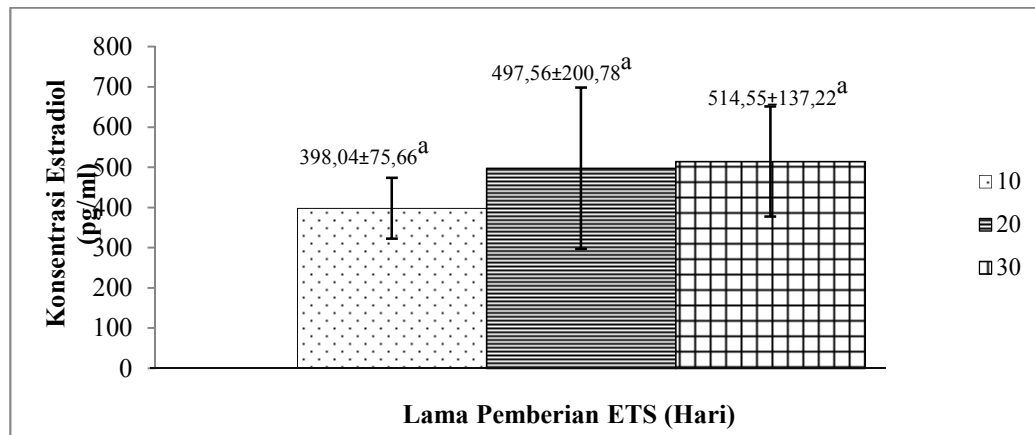
*huruf *superscript* yang sama menunjuk bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 3. Konsentrasi rata-rata estradiol 17β induk betina baung pada berbagai dosis pemberian ETS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan yang dicampurkan dengan ETS pada berbagai pengelompokan lama pemberian 10, 20 dan 30 hari menghasilkan konsentrasi hormon estradiol 17β secara berturut-turut sebesar $398,04 \pm 75,66$; $497,56 \pm 200,78$; $514,55 \pm 137,22$ pg/ml. Konsentrasi hormon estradiol 17β tertinggi terdapat pada kelompok lama pemberian ETS selama 30 hari sebesar $514,55 \pm 137,22$ pg/ml dan konsentrasi hormon testosteron terendah terdapat pada kelompok lama pemberian ETS selama 10 hari sebesar $398,04 \pm 75,66$ pg/ml. (Gambar 4).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama dua periode pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi hormon testosteron pada induk betina ikan baung mengalami

peningkatan untuk setiap dosis yang diberikan. Pengamatan konsentrasi hormon testosteron yang diperoleh pada awal periode penelitian yaitu 116,00; 186,57; 57,03; 155,63 dan 134,73 pg/ml. Pengamatan yang dilakukan di akhir periode penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi hormon testosteron pada induk ikan baung secara berurutan pada berbagai dosis pemberian ETS 0; 0,75; 1,5; 2,5; dan 4,5 mg/kg pakan yaitu 196,03; 234,90; 186,10; 278,91 dan 177,22 pg/ml. Pengamatan konsentrasi hormon estradiol 17β pada awal periode penelitian yaitu 166,46; 172,90; 123,22; 184,52 dan 224,59 pg/ml dan pada pengamatan pada akhir periode penelitian menjadi 461,4; 392,53; 515,91; 606,25 dan 374,15 pg/ml (Tabel 1).



*huruf *superscript* yang sama menunjuk bahwa perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 4. Konsentrasi hormon estradiol 17 β induk betina baung pada berbagai pengelompokan lama hari pemberian ETS.

Tabel 1. Pengamatan konsentrasi hormon testosteron dan estradiol 17 β induk betina ikan baung pada 2 periode pengamatan.

Dosis ETS (mg/kg pakan)	Konsentrasi Testosteron (pg/ml)		Konsentrasi Estradiol 17 β (pg/ml)	
	awal	akhir	awal	akhir
0	116,00	196,03	166,46	461,41
0,75	186,57	234,90	172,90	392,53
1,5	57,03	186,10	123,22	515,91
2,5	155,63	278,91	184,52	606,25
4,5	134,73	177,22	224,59	374,15

Proses perkembangan dan pematangan gonad diprediksi melalui sintesis testosteron dan estradiol 17 β , oleh sebab itu konsentrasi steroid dapat digunakan sebagai indikator aktivitas dan kematangan gonad (Zairin dkk., 1992). Pada studi ini konsentrasi hormon testosteron pada akhir periode penelitian menunjukkan konsentrasi hormon testosteron mencapai nilai kisaran $177,2 \pm 93,66$ pg/ml sampai dengan $278,91 \pm 66,76$ pg/ml.

Dosis terbaik pemberian ETS yang dicampurkan di dalam pakan untuk dapat meningkatkan konsentrasi hormon testosteron dalam darah induk betina baung yaitu pada dosis 2,5 mg/kg pakan. Konsentrasi hormon testosteron tinggi akan mampu

memasok ketersediaan estradiol 17 β yang memadai untuk proses vitelogenesis, dimana hormon testosteron akan dikonversi menjadi estradiol 17 β oleh enzim aromatase pada sel granulosa (Susana, 2008). Konsentrasi hormon testosteron yang diperoleh pada dosis pemberian ETS sebanyak 2,5 mg/kg pakan adalah sebesar $278,91 \pm 66,76$ pg/ml.

Berdasarkan lama waktu pemberian, ETS yang diberikan secara oral dalam pakan menunjukkan bahwa selama 30 hari mampu meningkatkan konsentrasi hormon testosteron paling tinggi yaitu sebesar $254,38 \pm 93,84$ pg/ml. Hal serupa telah dilaporkan pada ikan jambal Siam setelah disuntik dengan testosteron 100 μ g/kg pada penyuntikan

hari ke-30 mampu meningkatkan kadar hormon testosteron di dalam darah ikan. Pemberian ETS dalam jangka waktu yang lebih lama akan lebih baik dalam menyediakan testosteron yang memadai sebagai materi sintesis dari estradiol 17β untuk proses vitelogenesis.

Pemberian ETS pada induk betina ikan baung dengan dosis sebesar 2,5 mg/kg pakan mampu memberikan konsentrasi hormon estradiol 17β paling tinggi dibandingkan dengan dosis lainnya. Konsentrasi hormon estradiol 17β yang diperoleh dengan pemberian ETS pada dosis 2,5 mg/kg pakan yaitu sebesar $606,25 \pm 187,97$ pg/ml. Hal ini menunjukkan kondisi yang sama pada konsentrasi hormon testosteron yaitu konsentrasi hormon testosteron tertinggi terdapat pada pemberian ETS sebanyak 2,5 mg/kg berat badan ikan. Sedangkan, pada pemberian ETS sebanyak 4 mg/kg berat badan ikan menghasilkan konsentrasi hormon estradiol 17β paling rendah. Djojosoebagio (1996) mengemukakan bahwa jika kadar hormon estrogen yang dihasilkan oleh gonad dalam darah melebihi jumlah yang diperlukan, hormon estrogen ini akan mengirim sinyal ke hipofisis untuk mengurangi GtH-I. Selain itu, hormon estrogen juga dapat menghambat hipotalamus untuk memproduksi GnRF sehingga sekresi GtH-I menjadi berkurang. Berkurangnya sekresi GtH-I oleh hipofisis secara langsung akan menghasilkan penurunan sintesis estradiol 17β oleh lapisan sel teka dan granulosa. Selain itu, tubuh memiliki keseimbangan hormon dimana jika ada hormon dari luar yang diberikan berlebihan maka kelebihan hormon akan dikeluarkan dari tubuh (Djojosoebagio, 1990).

Selama dua periode pengamatan yang dilakukan pada awal periode penelitian dan akhir periode penelitian menunjukkan bahwa pemberian ETS sebanyak 2,5 mg/kg pakan selama 30 hari secara oral melalui pakan memberikan peningkatan konsentrasi hormon testosteron dalam darah yang paling tinggi dibandingkan dengan dosis lain yaitu dari 155,63 pg/ml pada awal penelitian menjadi 278,91 pg/ml pada akhir penelitian. Peningkatan konsentrasi hormon estradiol 17β tertinggi pada awal penelitian yaitu 184,02 pg/ml menjadi 606,25 pg/ml pada akhir penelitian. Peningkatan konsentrasi hormon testosteron dan estradiol 17β sangat dipengaruhi perbedaan spesies yang berhubungan dengan teknik pemberian, dosis dan jenis hormon seperti pada *Salmo gairdneri* diperoleh bahwa peningkatan kadar estradiol 17β plasma darah tertinggi terjadi pada hari ke 28 setelah implantasi estradiol 17β .

Daftar Pustaka

- Djojosoebagio A.S. 1996. Fisiologi Kelenjar Endokrin Volume ke-1. Bogor:PAU Ilmu Hayat. Intitut Pertanian Bogor.
- Pamungkas, A. J. 2006. Efektifitas Hormon 17α -Metiltestosteron dan LHRH- α dalam Mencapai Tingkat Kematangan Gonad Siap Memijah pada Ikan Belida (*Notopetrus chitala*). Tesis Program Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Subagja, J. 2006. Implantasi LHRH- α dengan Kombinasi Dosis 17α -Metiltestosteron terhadap Perkembangan Gonad Ikan Balashark (*Balantiocheilus melanopetrus* BLEEKER).

- Tesis program pascasarjana. IPB. Bogor.
- Susana, B.P. 2008. Growth Hormone and Somatolactin Function During Sexual Maturation of Female Atlantic Salmon. Dissertation. Departement of Zoology/Zoophysiology. Gotenborg University. Sweden.
- Tang, U. M., R. Affandi, R. Widjajakusuma, H. Setijanto, dan M. F. Rahardjo. 2000. Pengaruh Salinitas terhadap gradient Osmotik dan Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan Baung. *Hayati* 7:97-100.
- Yusuf, N. S. 2005. Efektifitas Hormon LHRH analog dan Estradiol-17 β melalui Emulsi W/O/W terhadap Perkembangan Gonad Ikan Baung. Tesis program pascasarjana. IPB. Bogor. 7-10 hal.
- Zairin, M. JR., K. Sumartadinata dan H. Arafah. 1996. Aktivasi Proses Vitelogenesis untuk Pematangan Gonad ikan Balashark (*Balantiocheilus melanopetrus* BLEEKER) Betina. *Biosfera* 5: 39-47.
- Zanuy, S., M. Carillo, J. Mateos, V. Trudeau and O. Kah. 1999. Effect of Sustained administration of Testosterone in Pre-pubertal Sea Bass (*Dicentrarchus labrax* L). *Aquaculture* 177: 21-35.