

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

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





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 : jrtpb@yahoo.com



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





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.



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





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 bertanggung jawab 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



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





DAFTAR ISI VOLUME 4 NOMOR 2 FEBRUARI 2016

Identifikasi Parasit pada Ikan Kerapu (<i>Epinephelus sp.</i>) Pasca Terjadinya <i>Harmfull Algal Blooms (HABs)</i> di Pantai Ringgung Kabupaten Pesawaran <i>Ajeng Angrum Ningsih, Agus Setyawan dan Siti Hudaidah</i>	479 - 484
Penambahan Tepung Bioflok Sebagai Suplemen pada Pakan Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) <i>Cindy Ria Nuari, Supono, Wardiyanto dan Siti Hudaidah</i>	485 - 490
Imunitas Non-Spesifik dan Sintasan Lele Masamo (<i>Clarias sp.</i>) dengan Aplikasi Probiotik, Vitamin C dan Dasar Kolam Buatan <i>Frisca Pakpahan, Supono dan Yudha Trinoegraha Adiputra</i>	491 - 496
Efektifitas Kijing Air Tawar (<i>Pilsbryoconcha exilis</i>) Sebagai Biofilter Dalam Sistem Resirkulasi Terhadap Laju Penyerapan Amoniak Dan Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) <i>Sandy Putra, Agus Arianto, Eko Efendi, Qadar Hasani dan Herman Yulianto</i>	497 - 506
Imunitas Non-Spesifik dan Sintasan Lele Masamo (<i>Clarias sp.</i>) dengan Aplikasi Probiotik Dan Dasar Kolam Buatan <i>Mauli Selvia, Supono dan Yudha Trinoegraha Adiputra</i>	507 - 514
Penggunaan Tepung Bioflok Sebagai Agen Immunostimulan pada Sistem Pertahanan Non Spesifik Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) <i>Melinda Oktafiani, Supono, Esti Harpeni, dan Berta Putri</i>	515 - 522
Pemanfaatan Tepung <i>Spirulina sp.</i> untuk Meningkatkan Kecerahan Warna Ikan Sumatra (<i>Puntius tetrazona</i>) <i>Nuron Nafsihi, Siti Hudaidah, dan Supono</i>	523 - 528
Kajian Isi Lambung dan Pertumbuhan Ikan Tembakang (<i>Helostoma temminckii</i>) di Rawa Bawang Latak, Tulang Bawang, Lampung <i>Supra Jaya Perdana, Rara Diantari, dan Limin Santoso</i>	529 - 536



DAFTAR ISI VOLUME 4 NOMOR 1 OKTOBER 2015

Reduksi Amonia Pada Sistem Resirkulasi Dengan Penggunaan Filter Yang Berbeda <i>Fitri Norjanna, Eko Efendi dan Qadar Hasani</i>	427 - 432
Efektivitas Penggunaan Beberapa Sumber Bakteri Dalam Sistem Bioflok Terhadap Keragaan Ikan Nila (<i>Oreochromis Niloticus</i>) <i>Bestania Putri, Wardiyanto dan Supono</i>	433 - 438
Pengaruh Suhu Terhadap Perkembangan Telur Dan Larva Ikan Tambakan (<i>Helostoma temminckii</i>) <i>Indah Wahyuningtias, Rara Diantar dan Ootong Zenal Arifin</i>	439 - 448
Pemanfaatan Kulit Pisang Pada Budidaya <i>Daphnia</i> sp <i>Remon Firnandus</i>	449 - 452
Pertumbuhan Ikan Patin Siam (<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>) yang Dipelihara dengan Sistem Bioflok pada <i>Feeding Rate</i> yang Berbeda <i>Anggun Savitri, Qadar Hasani dan Tarsim</i>	453 - 460
Pengaruh Pemberian Pakan Alami <i>Daphnia</i> sp yang Diperkaya dengan Tepung Spirulina Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Komet (<i>Carassius auratus</i>) <i>Maulidiyanti, Limin Santoso dan Siti Hudaidah</i>	461 - 470
Pengaruh Perbedaan Jenis Tali Terhadap Tingkat Penempelan Benih Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>) <i>Sulvina, Nuning Mahmudah Noor, Henni Wijayanti dan Siti Hudaidah</i>	471 - 478

IDENTIFIKASI PARASIT PADA IKAN KERAPU (*Epinephelus sp.*) PASCA TERJADINYA *HARMFULL ALGAL BLOOMS (HABs)* DI PANTAI RINGGUNG KABUPATEN PESAWARAN

Ajeng Angrum Ningsih^{*†}, Agus Setyawan[‡], Siti Hudaidah[‡]

ABSTRAK

Ikan kerapu merupakan salah satu komoditas perikanan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dengan peluang baik untuk pasar ikan hidup di Asia seperti Hong Kong, Cina, Taiwan, Singapura dan Malaysia. Salah satu sentra budidaya ikan kerapu di Lampung adalah Pantai Ringgung. Pada Oktober 2012 hingga Maret 2013 terjadi *harmfull algal blooms (HABs)* di Teluk Lampung yang menyebabkan kematian massal ikan. Di antara jenis ikan yang mati tersebut adalah kerapu mulai dari ukuran bibit hingga ukuran konsumsi sehingga mengakibatkan kerugian. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi parasit ikan kerapu pasca *harmfull algal blooms (HABs)* di Pantai Ringgung Kabupaten Pesawaran. Sampel ikan yang digunakan berukuran 8-15 cm sebanyak 6 ekor/minggu selama 6 minggu yang berasal dari KJA di Pantai Ringgung. Penelitian dilakukan pada 2 stasiun yaitu stasiun 1 yaitu KJA dengan kepadatan tinggi dan stasiun 2 yaitu KJA dengan kepadatan rendah. Pemeriksaan parasit meliputi organ luar dan dalam ikan. Parameter kualitas air yang diamati yaitu salinitas, suhu, DO, pH, NO₂, NO₃ dan NH₃. Hasil penelitian menunjukkan terdapat tiga jenis parasit yang menginfeksi ikan kerapu yaitu *Pseudorhabdosynochus sp.*, *Trichodina sp.*, dan *Haliotrema sp.* Intensitas parasit pada lokasi budidaya termasuk dalam kategori *often* (sering). Sedangkan prevalensi parasit yang menginfeksi ikan kerapu pasca *harmfull algal blooms (HABs)* tertinggi terjadi pada minggu ke 4 dan ke 6 yaitu *Pseudorhabdosynochus sp.* (16,7 %). Hal tersebut dapat dipengaruhi adanya perubahan kualitas air dan adanya *harmfull algal blooms (HABs)* yang terjadi pada minggu tersebut.

Kata kunci : *Epinephelus sp.*, *harmfull algal blooms (HABs)*, parasit, prevalensi, intensitas

Pendahuluan

Ikan kerapu merupakan komoditas unggulan ekspor perikanan budidaya dengan negara tujuan ekspor Hongkong, Taiwan, China, Jepang, Korea Selatan, Vietnam, Thailand, Filipina, USA, Australia, Singapura, Malaysia dan

Perancis (Anonim, 2011). Harga ikan kerapu bebek di tingkat pembudidaya berkisar Rp 350 ribu per kilogram, sedangkan di tingkat eksportir mencapai Rp 500 ribu per kilogram. Tingginya harga dan permintaan pasar yang banyak pada ikan kerapu mendorong

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Unila

† E-mail: ajengangrum09@gmail.com

‡ Staf Pengajar Jurusan Budidaya Perairan Unila Jl.Prof.Sumantri Brodjonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145

para pelaku usaha untuk membudidayakan ikan kerapu.

Pada Oktober 2012 hingga Maret 2013 terjadi fenomena *harmfull algal blooms* (HABs) di Teluk Lampung, yang menyebabkan kematian massal ikan (Arrazie, 2012). Salah satu faktor yang mempengaruhi ledakan alga (*blooming*) yaitu adanya peningkatan nutrisi atau unsur hara pada perairan. Penyumbang unsur hara atau nutrisi diperairan adalah pemupukan, ekskresi dari ikan (feses) dan masukan limbah rumah tangga dari aktifitas pembudidaya yang menetap di lokasi KJA yang mengendap di dasar perairan. Peningkatan nutrisi tersebut dapat menyebabkan adanya *harmfull algal blooms* (HABs) di permukaan air dan menyebabkan penurunan konsentrasi oksigen terlarut serta menghasilkan senyawa beracun yang selalu merugikan yang mengakibatkan kematian massal ikan (Garno, 2000).

Fitoplankton diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu: (1) Fitoplankton yang mampu mengeluarkan zat racun spesifik sehingga mengakibatkan kematian ikan, meskipun densitas fitoplanktonnya rendah. (2) Fitoplankton yang tidak mengeluarkan zat beracun, namun karena jumlahnya (densitas) yang sangat tinggi sehingga mengakibatkan terjadinya dampak negatif pada perairan, seperti penurunan kandungan oksigen terlarut karena proses pembusukan (*anoxius*) (Pasaribu, 2004).

Dekomposisi mengakibatkan kondisi perairan yang cocok bagi kehidupan mikroba patogen yang terdiri dari bakteri, virus, jamur dan parasit (Polprasert, 1989 dalam Panjaitan, 2008) yang setelah berkembang-biak, setiap saat dapat menginfeksi ikan dan

menjadi penyakit yang mematikan. Sehingga perlu upaya untuk menanggulangi kematian ikan dengan melakukan identifikasi parasit pada ikan kerapu yang dibudidayakan di Pantai Ringgung pasca *harmfull algal blooms* (HABs).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelimpahan dan mengidentifikasi parasit pada ikan kerapu pasca *harmfull algal blooms* (HABs) di Pantai Ringgung Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung.

Materi dan Metodologi

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei hingga Juni 2013 di Keramba Jaring Apung Pantai Ringgung, Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, Lampung. Sampling dilakukan 6 kali dalam 6 minggu dengan jumlah sampel 8 ekor kerapu per sampling. Pada 2 stasiun yaitu stasiun 1 yaitu keramba jaring apung kepadatan tinggi dan stasiun 2 yaitu keramba jaring apung kepadatan rendah. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam toples dan di aerasi lalu dibawa ke laboratorium parasit di Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas I Lampung untuk dilakukan identifikasi parasit. Pemeriksaan parasit meliputi organ luar dan dalam. Metode pemeriksaan parasit pada organ luar dilakukan dengan metode kerokan kulit (Kabata, 1985) dan *mount* insang dengan mengacu pada Santoso (2008). Selanjutnya dilakukan identifikasi parasit berdasarkan morfologi parasit yang terdapat dalam *Parasites and of Fish Cultured in the Tropics* (Kabata, 1985).

Dari hasil pengamatan parasit ditabulasi dan dihitung tingkat serangan ektoparasit (intensitas), dan prevalensinya. Menurut Fernando *et al*, (1972) intensitas dan prevalensi serangan parasit terhadap ikan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Prevalensi = \frac{\sum \text{ikan terinfeksi}}{\sum \text{sampel ikan}} \times 100\% \dots (1)$$

Sedangkan intensitas parasit dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$Intensitas = \frac{\text{parasit ditemukan}}{\sum \text{ikan terinfeksi}} \times 100\% \dots (2)$$

Parameter kualitas air dilakukan seminggu sekali yang meliputi salinitas, suhu, DO, pH, NO₂ (nitrit), NO₃ (nitrat), dan NH₃ (amoniak). Perolehan data tentang kualitas air dan parasit

dilakukan analisis kuantitatif untuk mengetahui korelasi parameter lingkungan dengan kemunculan parasit serta analisis regresi yang digunakan untuk mengetahui kuat atau lemahnya hubungan antara kualitas air dengan kemunculan parasit. Data hasil penelitian akan disajikan dalam bentuk tabel, dan dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Jenis parasit pada ikan kerapu yang ditemukan selama penelitian yaitu parasit dari golongan Trematoda dari jenis *Pseudorhabdosynochus* sp. dan *Haliotrema* sp. dan parasit Protozoa dari jenis *Trichodina* sp. Berikut jenis parasit yang ditemukan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

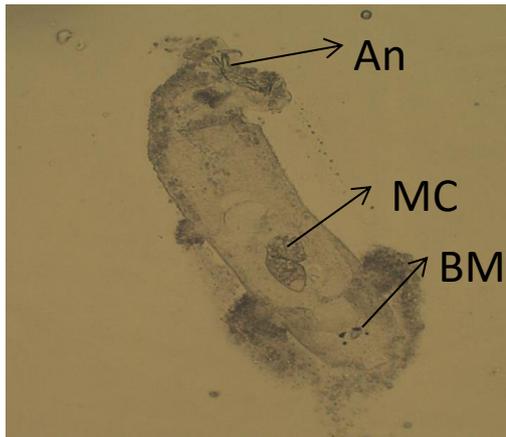
Tabel 1. Hasil identifikasi parasit pada ikan kerapu selama penelitian

Jenis Parasit	Lokasi Budidaya	Periode Pengamatan (minggu ke-)					
		1	2	3	4	5	6
<i>Pseudorhabdosynochus</i> sp.	Stasiun 1	12	19	14	77	21	57
	Stasiun 2	9	14	9	47	20	33
<i>Trichodina</i> sp.	Stasiun 1	5	2	0	6	0	3
	Stasiun 2	3	3	0	3	0	2
<i>Haliotrema</i>	Stasiun 1	2	4	0	9	3	3
	Stasiun 2	3	0	0	2	6	2

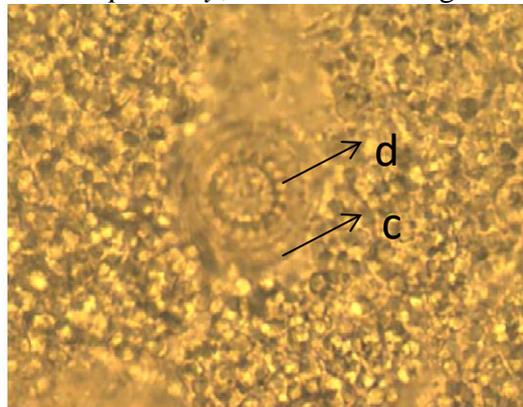
Dari Tabel 1. dapat dilihat bahwa parasit yang ditemukan selama pengamatan merupakan ektoparasit, yaitu parasit yang ditemukan pada bagian luar seperti kulit, sirip dan insang. Dari masing-masing lokasi

terdapat perbedaan jumlah parasit dan jenis parasit yang menginfeksi ikan.

Gambar masing-masing parasit yang menginfeksi ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) dapat terlihat pada gambar 1, gambar 2. dan gambar 3.



Gambar 1 . Parasit *Pseudorhabdosynochus* sp. (Perbesaran objektif 400X). BM:bintik mata, MC:*Organ male copulatory*; An: *Anchor/Jangkar*.



Gambar 2. *Trichodina* sp. (Perbesaran objective 100X). c = *Cilia* ; d = *denticle*



Gambar 3. *Haliotrema* sp. (Perbesaran objective 400X).

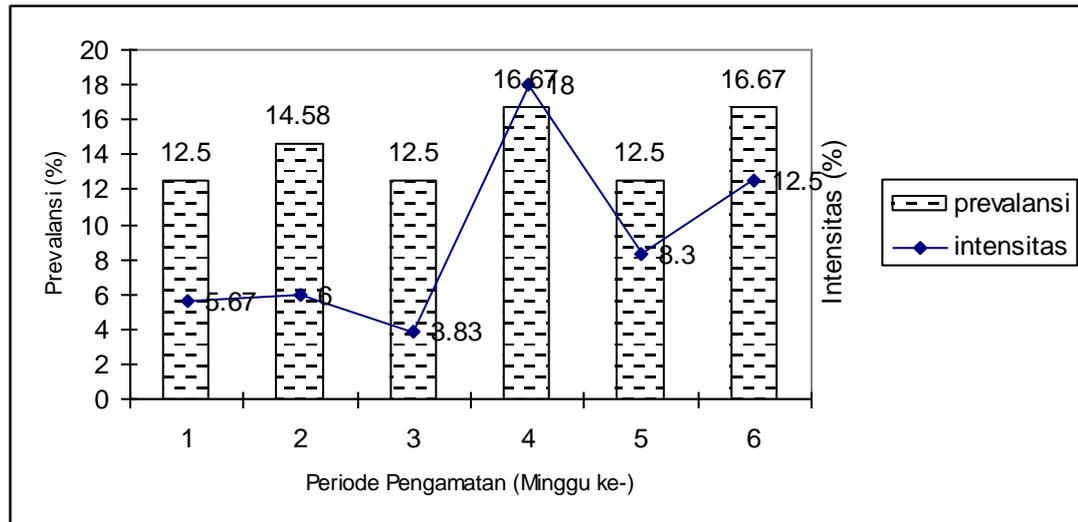
Tingkat prevalensi parasit dan intensitas parasit ikan kerapu pada tiap

periode pengamatan di lokasi budidaya berbeda-beda. Data hasil penghitungan prevalensi dan intensitas parasit dapat dilihat pada Gambar 4.

Dari gambar 4. dapat terlihat bahwa intensitas parasit pada lokasi budidaya termasuk dalam kategori *often* (sering). Sedangkan prevalensi parasit yang menginfeksi ikan kerapu pasca *harmfull algal blooms* (HABs) tertinggi terjadi pada minggu ke 4 dan ke 6. Hal tersebut dapat dipengaruhi adanya perubahan kualitas air dan adanya *harmfull algal blooms* (HABs) yang terjadi pada minggu tersebut.

Parameter kualitas air seperti pH, salinitas, DO masih dalam kisaran baku mutu. Sedangkan nitrit (NO₂), nitrat (NO₃) dan amonia (NH₃) pada lokasi budidaya lebih dari baku mutu budidaya. Namun ikan dapat Peningkatan Nitrit (NO₂) tertinggi pada lokasi budidaya stasiun 2 terlihat lebih dari baku mutu (0,06 mg/l). Walaupun konsentrasi nitrit melebihi baku mutu namun, masih dapat ditolerir ikan.

Effendi (2000), bahwa nilai oksigen terlarut sebesar 4,0 dapat berpotensi terjadinya reaksi oksidasi (NO₃) menjadi (NO₂) sebesar 0,40-0,45 volt. Irianto (2005), juga menambahkan bahwa suhu air yang rendah dapat meningkatkan konsentrasi nitrit. Kandungan nitrit yang tinggi juga berdampak secara tidak langsung terhadap infeksi parasit pada ikan. Adapun hubungan unsur hara terhadap kelimpahan parasit dapat terlihat pada Tabel 3. dibawah ini.



Gambar 4. Prevalensi dan intensitas parasit yang ditemukan pada ikan kerapu selama penelitian

Tabel 2. Parameter Kualitas Air di Lokasi Budidaya Kerapu Pantai Ringgung, Teluk Lampung

Parameter	Lokasi Budidaya				Baku Mutu
	Stasiun 1		Stasiun 2		
	Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata	
Salinitas (psu)	31-32	31,67	31-32	31,80	30-34
Suhu ($^{\circ}$ C)	29-30,5 ^{^^}	29,85	29,6 [^] -30,1 ^{^^}	29,92	28-30*
DO (mg/l)	4,19-5,11	4,86	4,39-5,33	4,97	>4
pH	7,76-8,17	8,06	8-8,19	8,145	7-8,5*
NO ₂ (mg/l)	0,008-0,01	0,022	0,004-0,087	0,03	0,06
NO ₃ (mg/l)	0,015-0,108 ^{^^}	0,205	0,061-0,18 ^{^^}	0,14	0,05**
NH ₃ (mg/l)	0,021-0,064	0,04	0,005-0,1025	0,035	0,3*

Keterangan : * Berdasarkan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Th. 2004

** Pengendalian Pencemaran Lingkungan Laut PP No. 24 Th. 1991

[^] Kurang dari baku mutu ; ^{^^} Lebih dari baku mutu

Tabel 3. Matrik korelasi antara prevalensi parasit dengan parameter lingkungan di lokasi budidaya kerapu Pantai Ringgung, Teluk Lampung.

	Salinitas	Suhu	DO	pH	NO ₂	NO ₃	NH ₃	Prevalensi
Salinitas	1							
Suhu	0.266	1						
DO	0.895	0.378	1					
pH	0.094	-0.373	0.381	1				
NO ₂	0.267	-0.267	0.506	0.876	1			
NO ₃	0.368	-0.430	0.442	0.814	0.615	1		
NH ₃	-0.567	0.025	-0.376	0.186	-0.265	0.174	1	
Prevalensi	-0.608	-0.141	-0.813	-0.487	-0.682	-0.253	0.483	1

Hasil analisis menunjukkan adanya korelasi antar parameter lingkungan yang secara merata tergolong kuat. Adapun korelasi positif kuat terjadi pada hubungan antara DO-salinitas (0,895), NO₂-pH (0,876), NO₃-pH(0,814) dan NO₃-NO₂ (0,615). Sedangkan korelasi positif sedang ditunjukkan oleh NO₂-DO (0,506) dan NH₃-Prevalensi (0,483). Penggolongan interval koefisien korelasi didasarkan dari Sugiyono (2005), yang menyatakan bahwa interval korelasi 0,00-0,199 tergolong sangat rendah, 0,20-0,399 tergolong rendah, 0,40-0,599 tergolong sedang, 0,60-0,799 tergolong kuat dan 0,80-1,0 tergolong sangat kuat.

Kesimpulan

Parasit yang ditemukan pada ikan kerapu pasca red tide yaitu *Pseudorhabdosynochus* sp., *Trichodina* sp., dan *Haliotrema*. Sedangkan prevalensi parasit tertinggi pada minggu ke empat dan minggu ke enam dan terjadi dominasi parasit yaitu *Pseudorhabdosynochus* sp.

Daftar Pustaka

- Anonim. 2013. Fenomena Langka Red Tide Terjadi di Indonesia. Diakses dari (<http://bangka.tribunnews.com/2012/12/16/fenomena-langka-red-tide-terjadi-di-indonesia>). 27 Maret 2013.
- Arrazie Nurochman, 2012. Puluhan Ribuan Ikan di Teluk Lampung Mati Mendadak. Diakses dari <http://www.tempo.co/read/news/2012/12/21/058449595/Puluhan-Ribuan-Ikan-di-Teluk-Lampung-Mati-Mendadak>. [24 Februari 2013]
- Effendi, H. 2000. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 70 hal.
- Fernando, C. F. J.L Furtado, A. V Gussev, G. Honek and S.A. Kakonge. 1972. *Methods for the Study of Fresh Water Fish Parasites*. University of Waterloo. *Biologi Series: 1-76*
- Garno, Y.S. 2000. Daya Tahan Beberapa Organisme Air Pada Pencemar Limbah Deterjen. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. I (3) : 212 – 218.
- Irianto, A. 2005. *Patologi Ikan Teleostei*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Kabata, Z. 1985. *Parasites and Diseases of Fish Cultured in the Tropics*. Taylor and Francis. London and Philadelphia. 303 p.
- Makmur, M. 2008. Pengaruh Upwelling Terhadap Ledakan Alga (Blooming Algae) Di Lingkungan Perairan Laut. *Prosiding. Pusat Teknologi Limbah Radioaktif. BATAN*
- Pasaribu, A.P.H., 2004. "Red Tide" Sebabkan Ribuan Ikan Mati di Teluk Jakarta, Diakses dari <http://www.dkp.go.id>. [30 Juni 2014].
- Santoso, L. 2008. Identifikasi Parasit Pada Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dalam Keramba Jaring Apung (KJA) di Teluk Lampung. *Jurnal Penelitian Perikanan*. (11):1-7.
- Sugiyono. 2005. *Analisis Statistik Korelasi Linier Sederhana*. Diakses dari www.usu.id [29 Desember 2013].

PENAMBAHAN TEPUNG BIOFLOK SEBAGAI SUPLEMEN PADA PAKAN IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*)

Cindy Ria Nuari^{*†}, Supono[‡], Wardiyanto[‡] dan Siti Hudaidah[‡]

ABSTRAK

Ikan lele membutuhkan pakan dengan kandungan protein sebesar 35-40% untuk menunjang pertumbuhan. Dari total pakan yang diberikan, 25 % pakan dapat dikonversi menjadi biomassa ikan, sisanya menjadi limbah (ammonia dan feses). Limbah hasil budidaya dapat diubah menjadi bioflok oleh bakteri heterotrof. Bioflok mengandung protein dalam biomassa bakteri dan *polyhydroxybutyrate* yang bermanfaat sebagai sumber energi dan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. Aplikasi bioflok selama ini digunakan untuk perbaikan kualitas air. Bioflok yang dimanfaatkan menjadi tepung sebagai suplemen pakan belum banyak diaplikasikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penambahan tepung bioflok sebagai suplemen terhadap pertumbuhan lele sangkuriang. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan berupa pemberian pakan dengan penambahan tepung bioflok yang berbeda (0%, 5%, 10%, dan 15%). Pakan diujikan pada benih ikan lele sangkuriang ukuran 5-6 cm dengan bobot 2-2,5 gram yang dipelihara di kolam terpal berukuran 0,5x0,5x0,5 m selama 35 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung bioflok berpengaruh terhadap pertumbuhan. Semakin banyak penambahan tepung bioflok maka pertumbuhan ikan lele semakin meningkat.

Kata kunci: lele sangkuriang, tepung bioflok, suplemen, pertumbuhan, *polyhydroxybutyrate*

Pendahuluan

Budidaya ikan lele membutuhkan pakan dengan kandungan protein tinggi sebesar 35-40% untuk mencapai pertumbuhan ikan lele yang optimal. Dari total pakan yang diberikan hanya 25% pakan yang dikonversi sebagai biomassa ikan sedangkan sisanya dieksekresikan sebagai limbah berupa ammonia dan feses (Avnimelech dan Ritvo, 2003).

Limbah budidaya dapat dimanfaatkan menjadi bioflok oleh bakteri heterotrof. Bioflok adalah kumpulan berbagai jenis

mikroorganisme seperti bakteri pembentuk flok, bakteri filamen, fungi, partikel tersuspensi, berbagai koloid dan polimer organik, berbagai kation dan sel-sel mati dengan ukuran bervariasi dengan kisaran 100 - 1000 μm (Azim *et al.*, 2007; de Schryver *et al.*, 2008). Bioflok mengandung protein bakteri dan *polyhydroxybutyrate* yang dapat meningkatkan pertumbuhan ikan.

Aplikasi bioflok selama ini difokuskan untuk perbaikan kualitas air dan digunakan sebagai pakan alami bagi ikan. Penggunaan tepung bioflok sebagai suplemen pakan untuk

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung

† email: cindyrianuari@gmail.com

‡ Dosen Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung. Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Kota Bandar Lampung 34145

penunjang pertumbuhan ikan belum banyak diaplikasikan. Tujuan penelitian adalah mengkaji pengaruh penambahan tepung bioflok sebagai suplemen pakan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari-April 2015 di Laboratorium Budidaya Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Wadah kultur berupa kolam terpal ukuran 0,5x0,5x0,5 m dengan tinggi air 0,12 m sebanyak 12 unit yang dilengkapi dengan aerator. Benih ikan lele yang digunakan berukuran 5-6 cm dengan bobot 2-2.5 gram/ekor dengan kepadatan 1 ekor/3 liter. Ikan uji dipelihara selama 35 hari dengan pemberian pakan sebanyak 5% dari bobot tubuh, diberikan sebanyak 3 kali pada pukul 08.00 WIB, 17.00 WIB, dan 20.00 WIB. Pengamatan suhu, pH, DO dilakukan setiap 7 hari dan pengukuran ammonia dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap yang terdiri atas empat perlakuan dengan tiga kali ulangan. Perlakuan berupa (A) pemberian pakan 100 % pelet komersial selama pemeliharaan ikan lele sangkuriang, (B) pemberian pakan yang terdiri dari 5 % tepung bioflok dengan 95% pelet komersial selama pemeliharaan ikan lele sangkuriang, (C) pemberian pakan yang terdiri dari 10 % penambahan tepung bioflok dengan 90 % pelet selama pemeliharaan ikan lele sangkuriang, (D) pemberian pakan yang terdiri dari 15 % penambahan tepung bioflok dengan 85% pelet selama pemeliharaan ikan lele sangkuriang.

Variabel yang diamati meliputi pertumbuhan berat mutlak, kelangsungan hidup, *protein efficiency ratio*, kualitas air. Pertumbuhan

dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Anova) ($\alpha=0,05$), apabila antar perlakuan berbeda nyata maka akan dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT).

Hasil dan Pembahasan

Tepung bioflok yang digunakan sebagai suplemen pakan mengandung protein yang cukup untuk memenuhi kebutuhan ikan lele. Kandungan nutrisi pada tepung bioflok dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrisi tepung bioflok

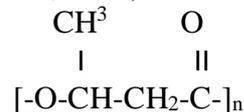
No	Komposisi Proksimat	Kandungan (%)
1	Kadar Air (%)	7,91
2	Protein (%)	17,09
3	Lemak (%)	5,30
4	Serat Kasar (%)	7,65
5	Karbohidrat (%)	17,56

Pertumbuhan berat mutlak benih ikan lele sangkuriang berkisar antara 10,58- 14,33 gram. Hasil Anova ($\alpha=0,05$) menunjukkan bahwa penambahan tepung bioflok sebagai suplemen pada pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan lele sangkuriang. Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa pakan dengan penambahan 10% tepung bioflok dan 90% pelet komersial dan pakan dengan penambahan 15% tepung bioflok dengan 85% pelet komersial berbeda nyata (Gambar 1).

Pakan dengan penambahan 15% tepung bioflok dengan 85% pelet komersial memiliki nilai tertinggi pada pertumbuhan berat mutlak. Hal ini dikarenakan pada perlakuan pakan 15% tepung bioflok dengan 85% pelet komersial menggunakan penambahan tepung bioflok paling banyak. Selain mengandung protein, lemak dan karbohidrat, terdapat kandungan *polyhydroxybutyrate* di dalam tepung bioflok yang dapat meningkatkan

pertumbuhan ikan. Semakin banyak penambahan tepung bioflok, diduga semakin banyak kandungan *polyhydroxybutyrate*.

Polyhydroxybutyrate merupakan poliester dari D(-)-3-*hydroxybutyrate acid*. Secara umum *polyhydroxybutyrate* memiliki formulasi sebagai berikut (Dawes, 1988; Supono, 2014) :



Polyhydroxybutyrate memiliki beberapa manfaat yaitu sebagai sumber energi bagi ikan, dapat terurai dalam pencernaan, meningkatkan asam lemak, dan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan (de Schryver, 2010).

Protein Efficiency Ratio

Protein efficiency ratio benih ikan lele sangkuriang berkisar antara 0,38-0,54. Hasil uji Anova pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penggunaan tepung bioflok sebagai suplemen pada pakan berpengaruh terhadap *protein efficiency ratio* benih ikan lele sangkuriang. Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa pakan dengan penambahan 10% tepung bioflok dan 90% pelet komersial dan pakan dengan penambahan 15% tepung bioflok dan 85% pelet komersial berbeda nyata (Gambar 2).

Energi dari pakan akan dimanfaatkan oleh ikan untuk aktifitas, metabolisme, sintesis jaringan, perbaikan sel dan pertumbuhan. Sumber energi yang digunakan pertumbuhan ikan berasal dari protein sedangkan energi yang digunakan untuk aktifitas, metabolisme, sintesis jaringan, perbaikan sel tubuh ikan tidak berasal dari protein. Apabila energi lain dari pakan tidak mencukupi untuk aktifitas, metabolisme, sintesis jaringan, perbaikan sel tubuh ikan maka

protein pada pakan untuk penunjang pertumbuhan akan dimanfaatkan sebagai energi pengganti. Dalam tepung bioflok terdapat senyawa *polyhydroxybutyrate* yang memiliki fungsi sebagai energi pada tubuh ikan. Senyawa *polyhydroxybutyrate* ini diduga dimanfaatkan sebagai energi pengganti dalam proses sintesis jaringan dan perbaikan sel tubuh, sehingga penyerapan protein dapat dimanfaatkan ikan untuk tumbuh secara optimal. Hal ini dapat dilihat pada pakan dengan penambahan tepung bioflok 15% dan 85% pelet komersial yang memiliki nilai *protein efficiency ratio* tertinggi sebesar 0,54.

Kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang berkisar antara 73-80%. Hasil uji Anova ($\alpha=0,05$) menunjukkan bahwa setiap antar perlakuan tidak berbeda nyata, artinya tidak adanya pengaruh penggunaan tepung bioflok sebagai suplemen terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang (Gambar 3).

Kelangsungan hidup tertinggi didapat pada pemeliharaan ikan lele sangkuriang yang menggunakan penambahan tepung bioflok. Hal tersebut diduga dipengaruhi karena adanya kandungan *polyhydroxybutyrate* dalam tepung bioflok. *Polyhydroxybutyrate* dalam bioflok berfungsi sebagai immunostimulan yang dapat meningkatkan sistem imun non spesifik pada ikan lele sangkuriang yang diduga dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dari ikan lele sangkuriang. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Suguna *et al.* (2014) bahwa *polyhydroxybutyrate* merupakan salah satu *short chain fatty acid* (SCFA) yang dapat digunakan sebagai immunostimulan untuk meningkatkan imunitas non-spesifik ikan. Peningkatan sistem imun non-spesifik

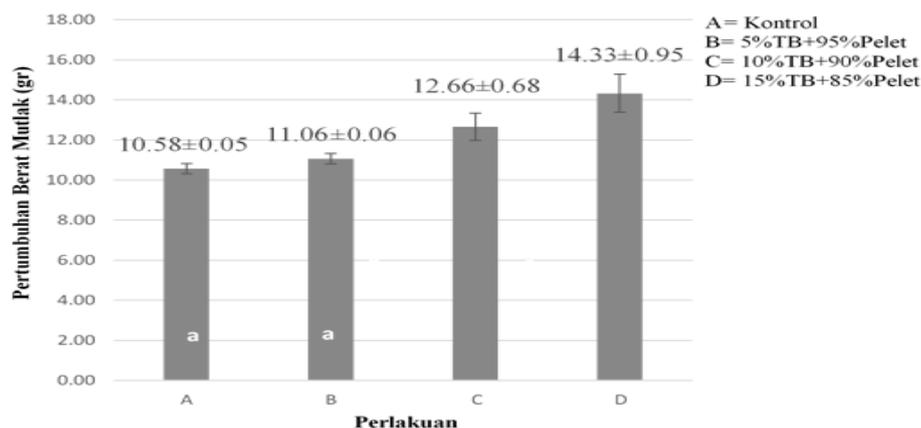
diduga mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang.

Kualitas Air

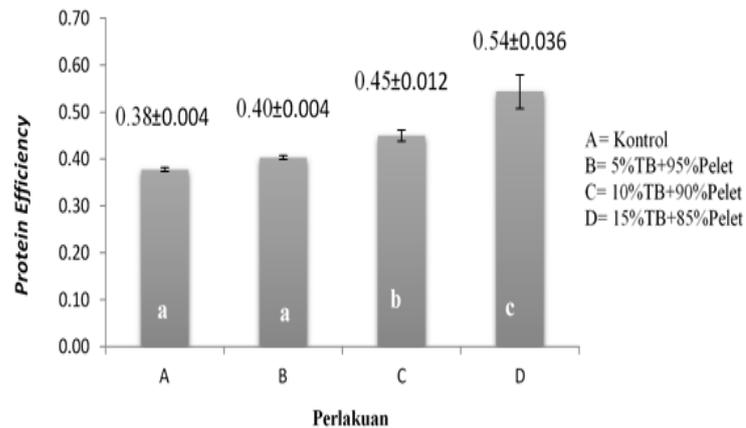
Variabel yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH, DO, serta ammonia. Pengukuran kualitas air selama penelitian pada media pemeliharaan masih layak untuk pertumbuhan ikan lele sangkuriang. Nilai suhu berkisar antara 27-31 °C. Nilai pH berkisar antara 7,72 – 7,92. Kelarutan oksigen (DO) berkisar antara 5,18 – 8,05 mg/l. Nilai ammonia berkisar antara 0,004 – 0,099 mg/l (Tabel 1).

Hasil pengukuran kualitas air diketahui bahwa suhu kolam pemeliharaan berkisar antara 27 - 31 °C. Hal ini sesuai dengan pendapat Prayogo (2012) yang menyatakan bahwa suhu yang baik untuk pemeliharaan larva ikan lele jenis *Clarias gariepenus*

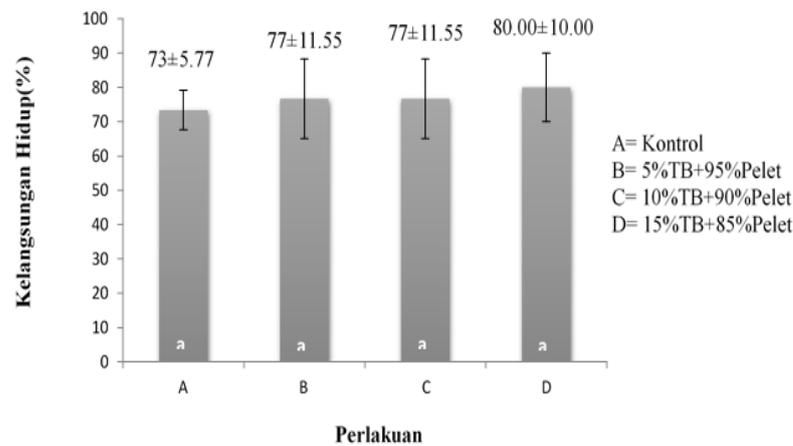
berkisar antara 25 – 30 °C. Pada kolam pemeliharaan, rentang pH optimum dan relatif stabil berkisar antara 7,72 – 7,92. Menurut Prayogo (2012), nilai pH yang optimum dalam pemeliharaan larva ikan lele jenis *Clarias gariepenus* berkisar antara 6,5 – 9. Pada pengukuran parameter kandungan optimum oksigen terlarut (DO) dalam kolam pemeliharaan selama masa penelitian berada pada rentang DO optimum dan relatif stabil berkisar antara 5,18 – 8,05 mg/l. Pada pengukuran nilai ammonia, didapatkan nilai ammonia yang berkisar antara 0,004 sampai 0,099 mg/l. Terjadi peningkatan ammonia pada awal dan akhir penelitian. Peningkatan kandungan ammonia terjadi karena akumulasi sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan. Standar Optimum kadar ammonia pada budidaya ikan lele berdasarkan SNI 01-6484-5-2002 adalah kurang dari 0,01.



Gambar 1. Pertumbuhan berat mutlak benih ikan lele sangkuriang selama 35 hari pemeliharaan.



Gambar 2. *Protein efficiency ratio* benih ikan lele sangkuriang selama 35 hari pemeliharaan.



Gambar 3. Kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang selama 35 hari pemeliharaan.

Tabel 1. Kualitas Air

Variabel	Perlakuan				Standar Optimum
	A	B	C	D	
Suhu (°C)	27-31	27-31	27-31	27-31	25 – 30 ^(a)
Ph	7.79-7.86	7.8-7.92	7.77-7.85	7.72-7.77	6,5 – 8,5 ^(a)
DO (mg/l)	5.21-7.8	4.69-8.05	5.29-7.83	5.18-7.96	> 4 ^(a)
Ammonia (mg/l)	0.004-	0.006-	0.004-	0.009-	< 0,01 ^(a)

Keterangan :
 A : Pakan 100% pelet komersial
 B : Pakan yang terdiri dari penambahan 5% tepung bioflok dengan 95% pellet komersial
 C : Pakan yang terdiri dari penambahan 10% tepung bioflok dengan 90% pellet komersial
 D : Pakan yang terdiri dari penambahan 5% tepung bioflok dengan 95% pellet komersial
 (a): SNI 01-6484-5-2002

Kesimpulan

Penambahan tepung bioflok sebanyak 15% sebagai suplemen pakan memberikan pertumbuhan terbaik benih ikan lele sangkuriang.

Ajar. Universitas Lampung.
Lampung.

Daftar Pustaka

- Avnimelech, Y and G. Rivo. 2003. Shrimp and fish pond soils: processes and management. *Aquaculture*. 220:549-567.
- Azim, M.E., D. Little. and B. North. 2007. Growth and Welfare of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Cultured Indoor Tank using Biofloc Technology (BFT). *Presentation in Aquacultured 2007, 26 February-3 March 2007*. Sna Antonio, Texas, USA.
- De Schryver P., R. Crab. T Detroit. N Boon., and W Verstrate. 2008. The Basic of Bioflock Technology: The Added Value For Aquaculture. *Aquaculture*. 227:125-137.
- De Schryver, P.D. 2010. Poly- β -hydroxybutyrate as a microbial agent in aquaculture. *Disertasi Ghent University. Faculty of Bioscience Engineering*, 237 hal.
- Prayogo, S.R Beodi, and M. Abdul. 2012. Eksploritansi Bakteri Indigen Pada Pembenihan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) dalam Sistem Resirkulasi Tertutup. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, IV (2): 193-197.
- Suguna, P., C. Binuramesh, P. Abirami, V. Saranya, K. Poornima, P. Rajeswari, and R. Shenbagarathai. 2013. Immunostimulation by polyhydroxy-butyrate-hydroxyvalerate from *Bacillus thuringiensis* in *Oreochromis mossambicus*. *Fish and Shellfish Immunology* 36 (1) :90-97.
- Supono. 2014. *Manajemen Kualitas Air Untuk Budidaya Perairan*. Buku

IMUNITAS NON-SPEKIFIK DAN SINTASAN LELE MASAMO (*Clarias sp.*) DENGAN APLIKASI PROBIOTIK, VITAMIN C DAN DASAR KOLAM BUATAN

Frisca Pakpahan^{*†}, Supono[‡] dan Yudha Trinoegraha Adiputra[‡]

ABSTRAK

Lele masamo (*Clarias sp.*) merupakan lele varian baru dan banyak diminati oleh petani ikan di Indonesia. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi budidaya intensif lele masamo dapat dilakukan dengan penambahan dasar kolam buatan, penggunaan imunostimulan berupa vitamin C dalam pakan dan probiotik termodifikasi. Penggunaan dasar kolam buatan pada budidaya lele masamo berdampak pada perubahan imunitas non-spesifik berupa stres akibat perubahan lingkungan budidaya dan perubahannya teramati melalui pengamatan profil darah. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh penambahan dasar kolam buatan terhadap kadar hematokrit, total leukosit, diferensial leukosit: limfosit, monosit dan neutrofil lele masamo yang diberi imunostimulan berupa probiotik dan vitamin C. Penelitian dilakukan selama 45 hari dan pengamatan profil darah dilakukan pada hari ke-0, hari ke-15, hari ke-30 dan hari ke-45. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan dasar kolam buatan berpengaruh terhadap kadar total leukosit dan monosit lele masamo ($P < 0,05$). Penambahan dasar kolam buatan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar hematokrit, limfosit dan neutrofil lele masamo ($P > 0,05$). Sintasan selama budidaya menunjukkan penambahan dasar kolam buatan lebih baik dibandingkan tanpa dasar kolam buatan tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Kata kunci: *lele masamo, dasar kolam buatan, vitamin C, probiotik, hematologis, stres*

Pendahuluan

Budidaya lele masamo (*Clarias sp.*) merupakan lele varian baru dan mulai banyak diminati oleh petani ikan. Sistem budidaya yang baik diperlukan untuk meningkatkan produktivitas budidaya lele masamo. Adanya modifikasi dalam sistem budidaya dapat menjadi salah satu faktor dalam ke-

berhasilan seperti dengan pemberian dasar kolam buatan. Kolam budidaya dalam penelitian ini menggunakan dasar kolam buatan. Penggunaan dasar kolam buatan menurut Bimantara (2014) bertujuan untuk mempersempit ruang gerak ikan yang akan dibudidayakan, sehingga asupan energi yang diperoleh

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung

† email: friskapakpahan11@yahoo.com

‡ Dosen Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung Jalan Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Kota Bandar Lampung 34145

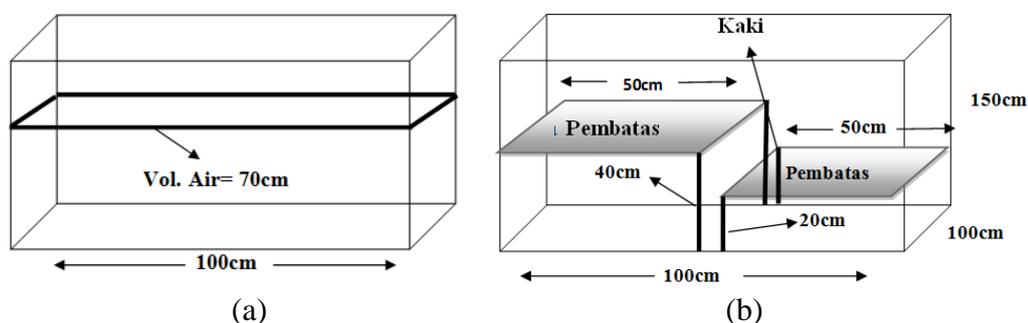
oleh ikan dapat dimanfaatkan untuk mempercepat proses pertumbuhan.

Lele seringkali tidak menunjukkan tanda-tanda yang mengindikasikan ikan tersebut terserang suatu penyakit sehingga pembudidaya sulit menentukan kondisi ke-sehatan ikan. Oleh karena itu diperlukan metode untuk mengetahui kondisi ke-sehatan lele masamo, selain pengamatan morfologi, dan gejala klinis yang tampak dari luar. Pemeriksaan imunitas non-spesifik meliputi pemeriksaan nilai hematokrit, perhitungan total leukosit dan persentase diferensial leukosit yang terdapat dalam darah.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan dengan membandingkan penambahan dasar

kolam buatan pada budidaya lele masamo secara intensif. Enam buah kolam digunakan untuk mempelajari penambahan dasar kolam buatan dengan aplikasi imunostimulan. Tiga buah kolam tanpa menggunakan dasar kolam buatan tetapi mengaplikasikan imunostimulan dan tiga kolam yang lain menggunakan dasar kolam buatan dengan aplikasi imunostimulan. Ikan yang digunakan adalah lele masamo dengan panjang sekitar 7-10 cm/ekor. Ikan ditebar dengan ke-padatan 400 ekor/m². Sampel yang diamati meliputi kadar hematokrit, total leukosit, diferensial leukosit (limfosit, monosit dan neutrofil) dan sintasan lele masamo yang di uji menggunakan uji-t satu arah.



Gambar 1. Perlakuan A: Kolam pemeliharaan tanpa menggunakan dasar kolam buatan. Perlakuan B: Kolam pemeliharaan dengan menggunakan 2 dasar kolam buatan.

Hasil dan Pembahasan

Hematokrit merupakan perbandingan antara volume sel darah dan plasma darah. Hematokrit berguna untuk mendeteksi terjadinya anemia (Bond, 1979). Persentase hematokrit tidak menunjukkan penurunan kadar hematokrit, hasil penelitian mulai hari ke-0 sampai hari ke-45 kisaran hematokrit pada perlakuan A dan B masih dalam kisaran normal. Sedangkan pada perlakuan B terus mengalami peningkatan, peningkatan tertinggi

hematokrit pada hari ke-45 sebesar 41,15% (Gambar 2).

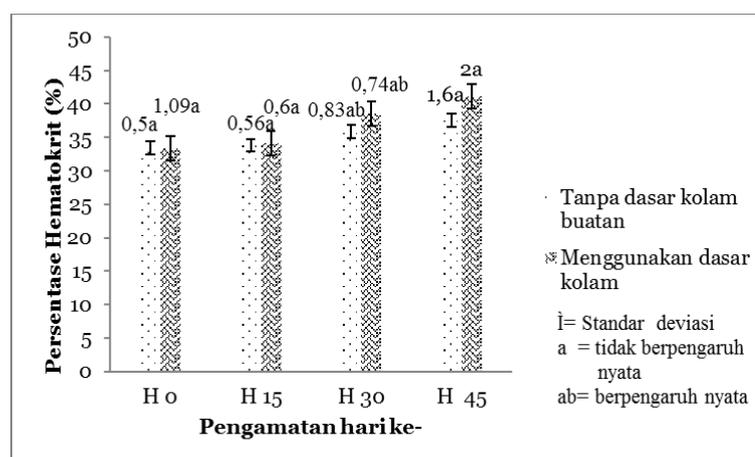
Berdasarkan uji-t nilai kadar hematokrit hari ke-0 tidak berbeda nyata ($P>0,05$); hari ke-15 tidak berbeda nyata ($P>0,05$); hari ke-30 menunjukkan beda nyata ($P<0,05$) dan hari ke-45 tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hasil pengamatan mulai hari ke-0 sampai hari ke-45 kisaran hematokrit pada perlakuan A dan B masih dalam kisaran normal (Gambar 2). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Angka dkk. (1990)

bahwa kisaran nilai hematokrit lele pada kondisi normal sebesar 30,8-45,5%. Peningkatan persentase hematokrit terdapat pada perlakuan B, peningkatan tertinggi hematokrit pada hari ke-45 sebesar 41,15% (Gambar 2). Meningkatnya kadar hematokrit dalam darah menunjukkan bahwa imunitas lele masamo dalam ke-adaan stres (Wedemeyer *et al.*, 1977).

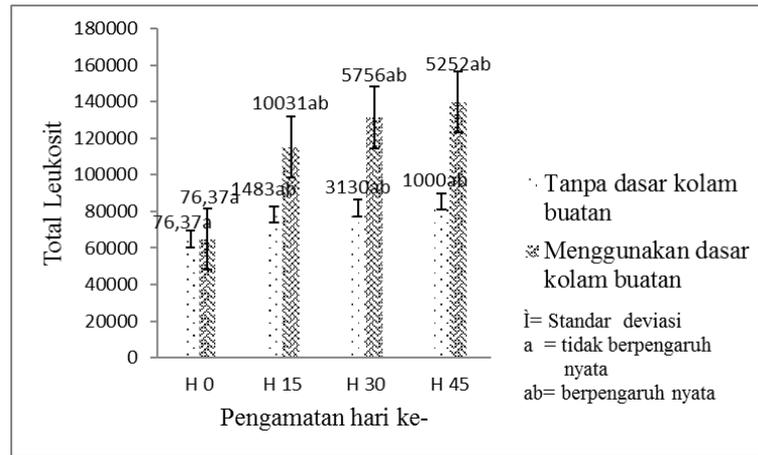
Leukosit merupakan sel yang berperan penting dalam sistem pertahanan seluler tubuh, sehingga peningkatan leukosit dapat meningkatkan daya tahan ikan uji. Berdasarkan hasil penelitian total leukosit terus mengalami peningkatan mulai dari hari ke-0 sampai hari ke-45. Berdasarkan uji-t total leukosit pada hari ke-0 tidak berbeda nyata ($P>0,05$); hari ke-15 tidak berbeda nyata ($P>0,05$); hari ke-30 berbeda nyata ($P<0,05$) dan hari ke-45 berbeda nyata ($P<0,05$) (Gambar 3). Total leukosit dalam darah menunjukkan kondisi kesehatan ikan. Hasil pengamatan menunjukkan kenaikan total leukosit lele masamo mengindikasikan ikan mengalami stres akibat penggunaan ruang pembatas pada kolam budidaya. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hastuti dkk. (2011) menguraikan bahwa ikan yang mengalami stres yang disebabkan oleh

perubahan kondisi lingkungan maupun karena benda asing memperlihatkan respon ke-naikan jumlah sel leukosit.

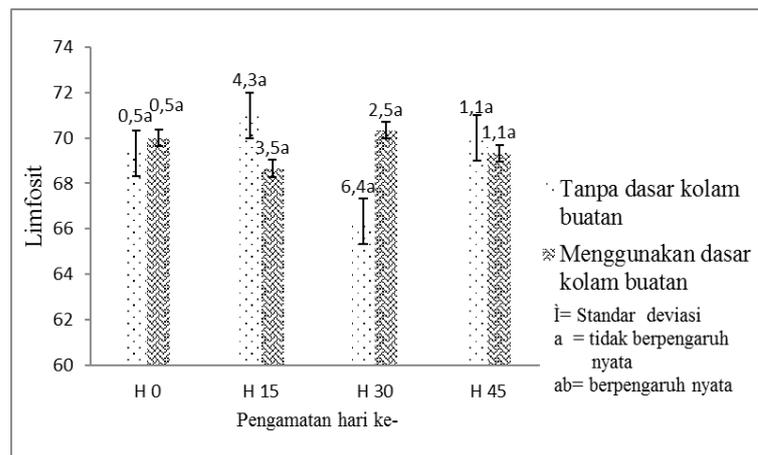
Jenis leukosit yang diamati pada diferensial leukosit dari ikan uji lele masamo adalah limfosit, netrofil dan monosit. Limfosit tidak bersifat fagositik, tetapi memegang peranan penting dalam pembentukan antibodi. Ke-kurangan limfosit dapat menurunkan konsentrasi antibodi dan menyebabkan meningkatnya serangan penyakit (Fujaya, 2002). Pengamatan limfosit pada hari ke-0 sampai hari ke-45 menunjukkan bahwa perlakuan A yaitu kolam tanpa dasar kolam buatan memiliki kadar limfosit tertinggi dan kadar limfosit terendah terdapat pada kolam dengan perlakuan B yang menggunakan dasar kolam buatan. Peningkatan limfosit ikan uji perlakuan A diduga karena meningkatnya produksi antibodi untuk meningkatkan ke-ke-balan tubuh dari gangguan. Hal ini yang disebabkan oleh penambahan sekat pada kolam budidaya sehingga ikan mengalami stres. Berdasarkan uji-t nilai limosit pada hari ke-0 berbeda nyata ($P<0,05$); hari ke-15 tidak berbeda nyata ($P>0,05$); hari ke-30 tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dan hari ke-45 tidak berbeda nyata ($P>0,05$) (Gambar 4).



Gambar 2. Persentase hematokrit lele masamo (*Clarias sp.*).



Gambar 3. Total leukosit lele masamo (*Clarias sp.*).

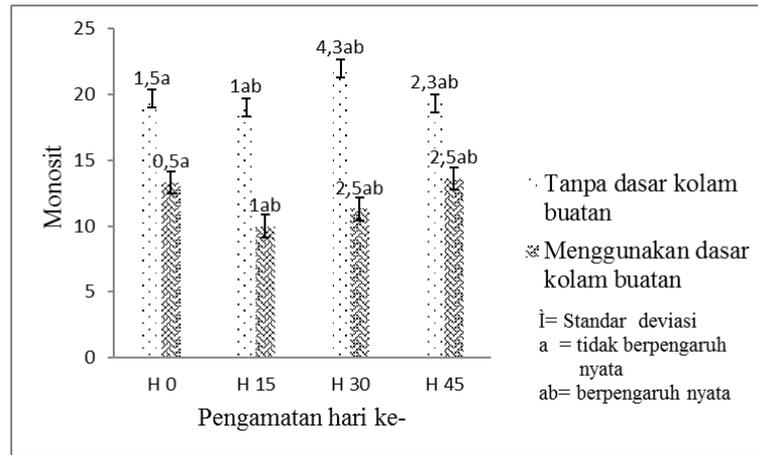


Gambar 4. Limfosit lele masamo (*Clarias sp.*).

Monosit merupakan prekursor-prekursor makrofag. Monosit mampu menembus dinding pembuluh darah kapiler lalu masuk ke-jaringan dan berdiferensiasi menjadi sel makrofag (Affandi dkk., 2002). Monosit tertinggi terdapat pada perlakuan kolam budidaya tanpa menggunakan dasar kolam buatan. Peningkatan monosit dalam darah ikan perlakuan pemberian probiotik dan vitamin C dalam pakan diduga karena adanya pemberian probiotik dan vitamin C yang mengakibatkan stimulasi organ ginjal, timus dan limpa menghasilkan monosit lebih banyak dan mengalami sirkulasi sebelum menuju ke- situs infeksi untuk memfagosit antigen. Penurunan jumlah monosit pada perlakuan budidaya yang hanya menggunakan sekat pembatas

diduga karena monosit bermigrasi menuju situs infeksi yang mengalami luka, trauma atau infeksi untuk melakukan fagositosis antigen (Affandi dkk., 2002).

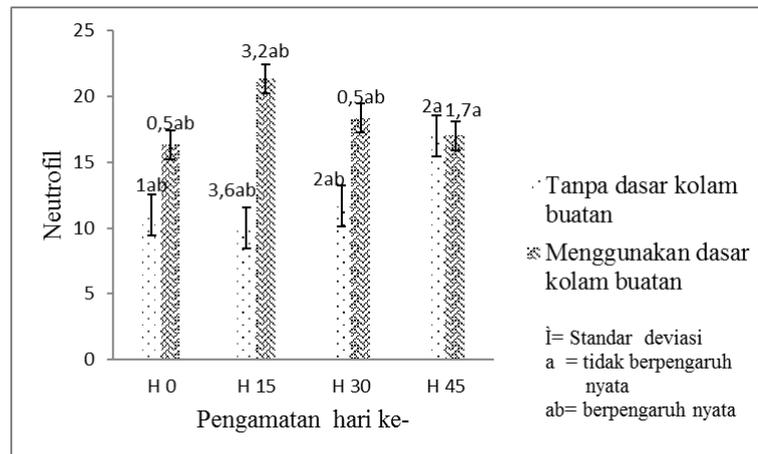
Berdasarkan uji-t nilai monosit lele masamo pada hari ke--0 berbeda nyata ($P<0,05$); hari ke-15 berbeda nyata ($P<0,05$); hari ke-30 berbeda nyata ($P<0,05$) dan hari ke-45 ($P<0,05$). Hasil uji-t menunjukkan bahwa perlakuan A dan B pengamatan hari ke-0 sampai hari ke-45 menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap profil monosit lele masamo yang dibudidayakan menggunakan dasar kolam buatan dan tanpa menggunakan dasar kolam buatan. Rataan monosit lele masamo terdapat pada (Gambar 5).



Gambar 5. Monosit lele masamo (*Clarias sp.*).

Neutrofil berperan dalam respon kekebalan terhadap serangan organisme patogen dan mempunyai sifat fagositik. Neutrofil dalam darah akan meningkat bila terjadi infeksi dan berperan sebagai pertahanan pertama dalam tubuh (Dellman *et al.*, 1989). Neutrofil tertinggi terjadi pada pengamatan hari ke-15 yaitu perlakuan menggunakan dasar kolam buatan dalam kolam

budidaya lele masamo. Kadar neutrofil terendah senilai 10 yaitu pada perlakuan tanpa menggunakan dasar kolam buatan. Hasil uji-t menunjukkan nilai monosit pada hari ke-0 berbeda nyata ($P < 0,05$); hari ke-15 berbeda nyata ($P < 0,05$); dan hari ke-30 berbeda nyata ($P < 0,05$) dan hari ke-45 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) (Gambar 6).



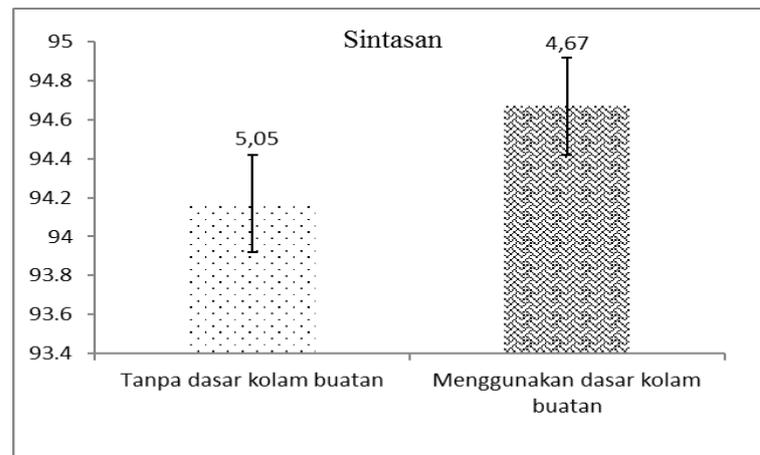
Gambar 6. Neutrofil lele masamo (*Clarias sp.*).

Sintasan merupakan peluang hidup individu dalam waktu tertentu. Sintasan dapat dipengaruhi oleh ke-padatan penebaran, pakan, penyakit, dan kualitas air (Effendi, 1997). Sintasan lele masamo pada perlakuan budidaya menggunakan dasar kolam buatan yaitu 94,67%. Perlakuan budidaya tanpa menggunakan dasar kolam buatan

memiliki sintasan sebesar 94,17%. Kedua perlakuan tersebut memiliki tingkat sintasan yang baik. Perhitungan uji-t ($P > 0,05$) (Gambar 7) menunjukkan bahwa tidak ditemukan adanya pengaruh nyata antara perlakuan budidaya menggunakan dasar kolam buatan dan tanpa menggunakan dasar kolam buatan terhadap sintasan lele

masamo. Sintasan lele masamo dipengaruhi oleh kualitas pakan yang diberikan dan kualitas air pada saat pemeliharaan. Penambahan dasar kolam buatan dalam kolam lele masamo dapat menyebabkan ikan menjadi stres. Stres yang berlangsung lama akan mempengaruhi kesehatan ikan sehingga berdampak pada sintasan lele masamo. Akan tetapi, melalui

penambahan vitamin C dalam pakan dapat meningkatkan ke-ke-balan tubuh lele masamo dan penambahan probiotik pada air media pemeliharaan sangat membantu sistem pencernaan lele masamo. Sehingga perlakuan budidaya A dan B memiliki tingkat sintasan yang baik dan tidak ditemukan beda nyata sintasan lele masamo.



Gambar 7. Sintasan lele masamo (*Clarias sp.*).

Daftar Pustaka

- Affandi R, UM Tang. 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Unri Press, Pekanbaru. 157 hlm.
- Angka SL, I Mokoginta, H Hamid. 1990. *Anatomi dan Histologi beberapa Ikan Air Tawar yang Dibudidayakan di Indonesia*. Depdikbud, Dikti. IPB. Bogor. 212 hlm.
- Bimantara, A. 2014. Efektivitas Dasar Kolam Buatan pada Budidaya Lele Masamo Menggunakan Penambahan Probiotik dan Vitamin C. *Skripsi*. 55 hlm.
- Bond CE. 1979. *Biology of Fishes*. Saunders College Publishing, Philadelphia. 514 hlm.
- Dellman HD, EM Brown. 1989. *Buku Teks Histologi Veteriner I*. Hartono (Penerjemah). UI Press, Jakarta. 32 hlm.
- Effendie, M.I. 1997. *Metode Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri. 105 hlm.
- Fujaya, Y. 2002. *Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta. 95-109 hlm.
- Wedemeyer GA, Yusutake- WT. 1977. *Clinical Method For The Assessment of The Effect on Environmental Stress on Fish Health*. Technical paper of the U.S Fish and wildlife service. US depart of the interior. Fish and wildlife service American. 89: 1-17 hlm.

EFEKTIFITAS KIJING AIR TAWAR (*Pilsbryconcha exilis*) SEBAGAI BIOFILTER DALAM SISTEM RESIRKULASI TERHADAP LAJU PENYERAPAN AMONIAK DAN PERTUMBUHAN IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*)

Sandy Putra*, Agus Arianto*, Eko Efendi^{†‡}, Qadar Hasani[†] dan Herman Yulianto[†]

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penggunaan kijing air tawar (*Pilsbryconcha exilis*) terhadap perbaikan kualitas air dan laju pertumbuhan lele sangkuriang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Penelitian menggunakan perbedaan jumlah hewan kijing air tawar yaitu 100, 150, 200 ekor/ keranjang berukuran 0,6 m³ dan perlakuan kontrol yaitu tanpa menggunakan perlakuan sistem resirkulasi dan tanpa penambahan kijing air tawar. Parameter utama dalam penelitian ini adalah pertumbuhan ikan dan konsentrasi amoniak, dengan parameter pendukung antara lain yakni suhu, pH, dan oksigen terlarut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kijing air tawar berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang. Pertumbuhan mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan 200 individu dengan berat 19.71 gr dan tingkat kelangsung hidup tertinggi terdapat perlakuan 200 individu (80.14 %). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penambahan kijing air tawar dengan jumlah yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan amoniak. Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) perlakuan dengan penambahan kijing air tawar sebanyak 200 ekor/ keranjang berukuran 0,6 m³ merupakan perlakuan terbaik dalam penurunan amoniak pada sistem resirkulasi.

Kata kunci: *lele sangkuriang, biofilter, kijing air tawar, pertumbuhan, kelangsungan hidup, amonia*

Pendahuluan

Intensifikasi budidaya melalui padat tebar dan laju pemberian pakan yang tinggi dapat menimbulkan masalah pada kualitas air. Ciri dari tingginya peningkatan produksi budidaya intensif yaitu meningkatnya padat tebar yang diikuti dengan peningkatan jumlah pakan yang menimbulkan peningkatan limbah budidaya (Avnimelech, 2005). Ikan memakan sebagian besar pakan yang diberikan tetapi persentase

terbesar diekskresikan menjadi buangan metabolisme yang banyak mengandung amoniak (Effendi, 2003). Amoniak merupakan parameter kualitas air yang berperan penting bagi ikan dalam kegiatan budidaya. Amoniak yang tinggi menyebabkan toksisitas dan berpengaruh langsung terhadap ikandengan rusaknya jaringan insang, sehingga fungsinya sebagai alat pernafasan akan terganggu (Ruly, 2011).Amoniak yang dihasilkan dari

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung

[†] Dosen Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung. Jalan Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung 34145

[‡] Email :eko.efendi@fp.unila.ac.id

sisa pakan dan metabolisme ikan dapat mengakibatkan penumpukan bahan organik yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air (Putra dan Pamukas, 2011; Prayogo *et al.*, 2012).

Darmayanti *et al.*, (2011) menyatakan filter air adalah alat yang digunakan untuk menyaring air dengan tujuan memperbaiki kualitas air agar bisa digunakan kembali. Filter berfungsi mekanis untuk menjernihkan air dan berfungsi biologis untuk menetralkan senyawa amoniak yang toksik menjadi senyawa nitrat yang kurang toksik dalam suatu proses yang disebut nitrifikasi (Widayat *et al.*, 2010). Penggunaan sistem resirkulasi diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi, karena pemanfaatan air lebih ramah lingkungan untuk pertumbuhan ikan (Zonnefeld *et al.*, 1991). Sistem resirkulasi mampu menurunkan tingkat konsentrasi amoniak, hingga dalam kisaran 31-43% (Djokosetyanto *et al.*, 2006; Putra dan Pamukas, 2011).

Biofilter berfungsi mengurangi bahan organik terlarut melalui penyerapan. Filter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biofilter kijing air tawar (*P. exilis*) karena mampu menjernihkan air berkat efisiensinya menyaring partikel-partikel tersuspensi dan alga. Kijing termasuk hewan *filter feeder* dan mampu menyaring partikel berukuran antara 0.1 – 50.0 μm dari badan air, selanjutnya pada ukuran partikel $> 4.0 \mu\text{m}$ mampu memfiltrasi hingga mencapai 100%. Karnaukhov (1979) menyatakan bahwa jenis kerang *Anadonta* mampu menyaring air sampai 40 l/hari dan dapat mengekstrak bahan organik baik tersuspensi maupun partikel, dengan kemampuan menurunkan kandungan bahan organik di perairan rata-rata mencapai 99,5%.

Ikan lele (*C. gariiepinus*) merupakan salah satu komoditas perikanan di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Secara umum produksi ikan lele terus meningkat dengan pasar yang bertambah luas dan terbuka. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan lele sangkuriang adalah kualitas air. Selain kebutuhan oksigen, NH_3 juga merupakan faktor penghambat dalam pertumbuhan ikan. Konsentrasi NH_3 pada tingkat 0,18 mg/l dapat menghambat pertumbuhan ikan (Wedemeyer, 1996).

Intensifikasi budidaya melalui peningkatan padat penebaran yang tinggi dapat menimbulkan masalah kualitas air, walaupun ikan memakan sebagian besar pakan yang diberikan tetapi persentasi terbesar dari pakan yang dimakan diekskresikan sebagai buangan metabolik. Perbaikan kualitas air bias dilakukan dengan cara memanfaatkan filter baik secara mekanik, kimia dan biologi. Salah satu filter yang digunakan adalah filter biologi dengan memanfaatkan hewan, berupa kijing yaitu organism *filter feeder* dan dikombinasikan dengan system resirkulasi sehingga efisien dalam penggunaan air (Palinussa, 2010).

Kijing air tawar (*P. exilis*) dikenal sebagai *filter feeder*, daya tahan hidupnya yang tinggi dan dalam jumlah yang banyak dapat dimanfaatkan untuk mengatasi pencemaran perairan akibat polutan termasuk logam berat dengan demikian hewan ini dapat membantu dalam usaha penjernihan air, kijing air tawar dapat memanfaatkan sisa makanan yang tidak sempat dimakan ikan serta dapat sebagai biofilter (Prihartini, 1999).

Sistem resirkulasi merupakan sistem yang memanfaatkan kembali air yang sudah digunakan dengan cara memutar air secara terus-menerus melalui

perantara sebuah filter atau ke dalam wadah (Fauzzia *et al.*, 2013), sehingga sistem ini bersifat hemat air (Sidik, 2002 ; Prayogo *et al.*, 2012). Oleh karena itu sistem ini merupakan salah satu alternatif model budidaya yang memanfaatkan air secara berulang dan berguna untuk menjaga kualitas air (Djokosetiyanto *et al.*, 2006). *Recirculation Aquaculture System* merupakan teknik budidaya yang menggunakan teknik akuakultur dengan kepadatan tinggi dalam ruang tertutup (*indoor*), serta kondisi lingkungan yang terkontrol sehingga mampu meningkatkan produksi ikan pada lahan dan air yang terbatas (Lukman, 2005).

Salah satu bahan organik yang dihasilkan dari sisa pakan dan metabolisme adalah amoniak. Amoniak yang tidak teroksidasi oleh bakteri dalam waktu terus-menerus dengan jangka waktu yang lama akan bersifat racun. Tingginya konsentrasi amoniak menyebabkan kerusakan pada insang, ikan mudah terserang penyakit, dan menghambat laju pertumbuhan (Zonneveld, *et al.*, 1991).

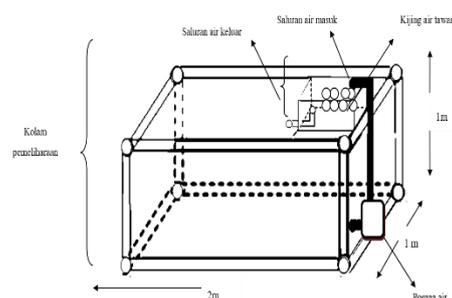
Permasalahan ini dapat diatasi dengan menerapkan sistem resirkulasi dengan penambahan filter. Filter yang digunakan dalam penelitian ini biofilter kijing air tawar (*P. exilis*) karena mampu menjernihkan air berkat efisiensinya menyaring partikel-partikel tersuspensi dan alga (Silaban *et al.*, 2012). Volume air yang dapat disaring oleh kerang adalah 1,44 liter/individu/jam. Dari sistem resirkulasi dengan penggunaan filter tersebut diharapkan mampu untuk menjaga kualitas air agar tetap baik (Karnaukhof, 1997).

Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui laju penurunan amoniak dengan penggunaan biofilter kijing air tawar (*P. exilis*) dalam sistem resirkulasi, dan pengaruhnya terhadap

pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan penambahan biofilter kijing air tawar pada sistem resirkulasi (Gambar 1.). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL), Penelitian menggunakan 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu kontrol (perlakuan A), kerang air tawar 100 (perlakuan B), kerang air tawar 150 (perlakuan C), kerang air tawar 200 (perlakuan D).



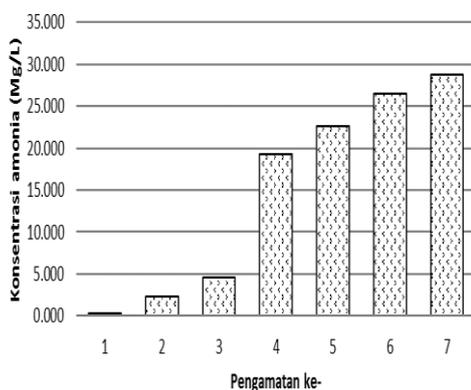
Gambar 1. Sketsa sistem resirkulasi dengan penambahan biofilter kijing air tawar

Ikan yang digunakan adalah ikan lele dengan panjang sekitar 4-6 cm/ekor. Ikan ditebar dengan kepadatan 400 ekor/m². Ikan tersebut diadaptasikan terlebih dahulu dalam kolam pemeliharaan selama 1 minggu sebelum menggunakan filter. Sampling dilakukan 7 hari sekali dengan mengukur panjang dan berat ikan lele secara acak sebanyak 10 % dari setiap kolam selama 42 hari waktu penelitian. Sampel yang diamati meliputi pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian dan tingkat kelangsungan hidup (SR). Hasil data parameter pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Sebelumnya data dianalisis terlebih dahulu normalitas dan homogenitasnya.

Apabila hasil uji perlakuan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan dengan selang kepercayaan 95% (Steel dan Torrie, 1991).

Hasil dan Pembahasan

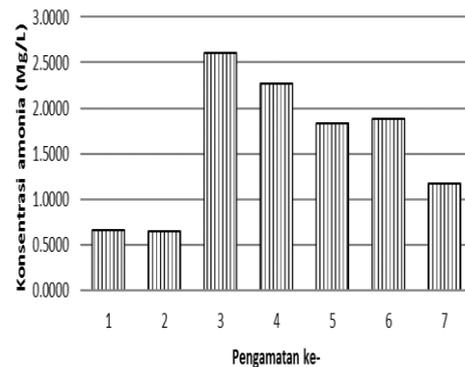
Kandungan amoniak dari hasil penelitian pada perlakuan kontrol menunjukkan kenaikan pada setiap minggunya, kenaikan yang cukup signifikan pada perlakuan kontrol (Gambar 2) terjadi pada minggu keempat sampai ke tujuh. Kenaikan amoniak yang terjadi secara signifikan di mungkinkan terjadi karena penumpukan buangan metabolit. Hal ini di tambah padat tebar ikan yang tinggi ($400 \text{ ekor} / \text{m}^2$) serta jumlah pakan yang diberikannya semakin meningkat sehingga buangan metabolit semakin tinggi pula. Menurut pendapat Hephher dan Prugin (1990) peningkatan padat tebar ikan dan pakan tambahan akan mengakibatkan munculnya masalah dalam budidaya intensif yaitu terjadinya penurunan kualitas air pada media budidaya yang disebabkan meningkatnya produk metabolik.



Gambar 2. Konsentrasi amoniak rata-rata pada kolam kontrol

Pengamatan pada perlakuan B (Gambar 3), menunjukkan selisih amoniak rata-rata masih cukup rendah pada pengamatan minggu pertama dan kedua, hal ini dikarenakan pada awal pengamatan diduga terjadi peningkatan

amoniak yang dihasilkan dari sisa pupuk kandang. Pemberian pupuk kandang bertujuan untuk menumbuhkan plankton dalam perairan akan tetapi pupuk kandang juga memberikan pengaruh terhadap peningkatan amoniak. Selain itu ikan yang dipelihara juga memberikan masukkan limbah metabolit yang menyebabkan kandungan amoniak di kolam semakin tinggi. Peningkatan selisih reduksi amoniak rata-rata pada perlakuan B terjadi secara signifikan pada pengamatan minggu ketiga, hal ini diduga adanya proses nitrifikasi, yang juga dipengaruhi oleh parameter kualitas air seperti suhu, DO, dan pH dalam kondisi optimal. Sehingga penyerapan amoniak oleh kijing dapat bekerja secara optimal. Menurut (Silaban *et al.*, 2012) pengaruh biofilter kijing air tawar mampu bekerja secara biologi memanfaatkan limbah organik, dan partikel-partikel yang tersuspensi yang menjadi sumber amoniak.



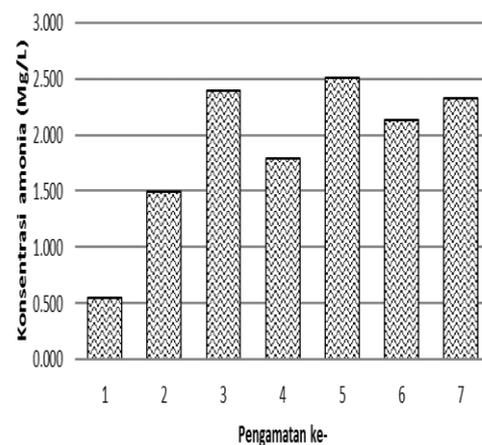
Gambar 3. Selisih rata-rata konsentrasi amoniak pada perlakuan B (Pemberian kijing air tawar sebanyak 100 ekor)

Pada perlakuan C (Gambar 4), menunjukkan bahwa pada pengamatan pertama sampai ketiga selisih reduksi amoniak rata-rata mengalami peningkatan secara signifikan hal ini menunjukkan bahwa pengaruh pemberian kijing dalam menyerap

amoniak cukup efektif. Namun pada pengamatan keempat mengalami penurunan kembali, hal ini diduga kondisi cuaca yang hujan pada minggu keempat mengakibatkan kualitas air menurun. Antara lain yaitu DO dan suhu, oksigen merupakan salah satu parameter yang sangat dibutuhkan untuk mengoksidasi nutrisi agar dihasilkan energi bebas pada proses katabolisme didalam sel. Kandungan oksigen terlarut diperairan terkait dengan suhu dan alkalinitas dan gas-gas lain. Pada suhu dan alkalinitas yang tinggi maka kelarutan oksigen diperairan menurun dan demikian sebaliknya. Seperti halnya suhu, kandungan oksigen terlarut di perairan berfluktuasi dari waktu ke waktu. Perubahan kandungan oksigen ini harus disikapi oleh organisme air melalui proses penyesuaian atau pengaturan (Affandi *et al.* 2002). Suhu yang rendah dapat mengakibatkan proses nitrifikasi terhambat dan mengakibatkan amoniak menjadi tinggi. Suhu berpengaruh terhadap kehidupan biota, diantaranya dalam laju metabolisme, pertumbuhan reproduksi, serta distribusinya (Morton 1999).

Peningkatan penyerapan amoniak tertinggi terjadi pada minggu kelima, hal ini diduga karena suhu air sudah mulai optimal sehingga proses nitrifikasi berlangsung secara optimal dan kinerja kijing terhadap penyerapan amoniak juga dalam kondisi yang optimal. Pengamatan keenam sedikit mengalami penurunan hal ini diduga karena tingkat amoniak yang semakin meningkat seiring waktu pemeliharaan ikan dan kondisi kijing yang tidak dapat menyerap amoniak dalam jumlah yang besar tanpa adanya faktor lain yang membantu dalam proses penyerapan amoniak. Pada minggu ke tujuh mengalami kenaikan kembali diduga faktor lingkungan yang mengakibatkan

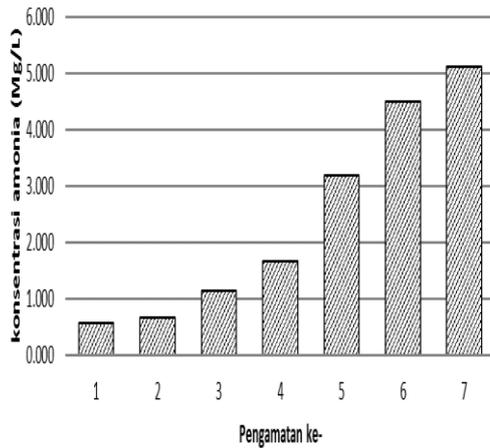
amoniak terionisasi dengan baik dan didukung oleh kinerja kijing dalam proses penyaringan kotoran atau buangan limbah ikan sehingga amoniak dapat menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Prihartini 1999), Kualitas air merupakan faktor penting untuk kelangsungan hidup kijing. Faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan kijing adalah suhu, pH, oksigen, endapan lumpur, dan fluktuasi permukaan air.



Gambar 4. Selisih rata-rata konsentrasi amoniak pada perlakuan C (Pemberian kijing air tawar sebanyak 150 ekor)

Pada pengamatan perlakuan D (Gambar 5), dapat dilihat bahwa selisih penyerapan amoniak rata-rata menunjukkan peningkatan setiap minggunya. Selisih reduksi amoniak rata-rata masih sangat rendah hal ini diduga karena tingkat pemberian kijing air tawar sebagai biofilter cukup tinggi yaitu 200 ekor yang mengakibatkan persaingan dalam ruang gerak kijing sehingga proses adaptasi terhadap lingkungan cukup lama. Pada pengamatan minggu ke empat sampai ketujuh kijing sudah dapat bekerja dengan optimal. Menurut (Suresh & Lin, 1992). Kinerja filter biologis dapat diketahui dengan melihat efisiensi laju

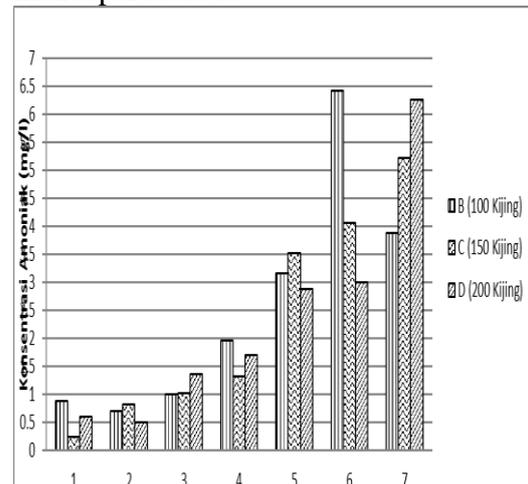
pengubahan amoniak dan laju pengurangan konsentrasi amoniak antara tandon outlet dengan tandon utama.



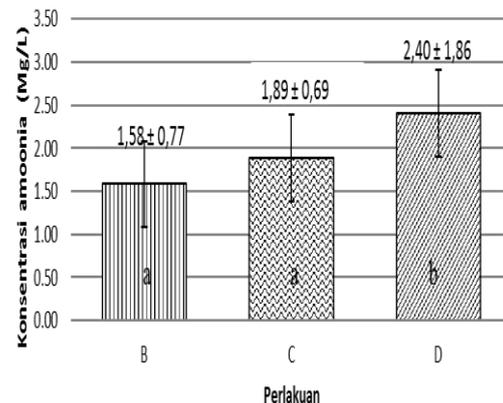
Gambar 5. Selisih rata-rata konsentrasi amoniak pada kolam D (Pemberian kijing air tawar sebanyak 200 ekor)

Konsentrasi selisih reduksi amoniak rata-rata dari seluruh perlakuan dengan satuan waktu pengamatan ditunjukkan pada (Gambar 6). Menjelaskan adanya perbedaan antar perlakuan. Secara umum perlakuan D memberikan hasil yang lebih baik diantara perlakuan yang lain. Pada perlakuan D dengan pemberian kijing sebanyak 200 ekor, sebagai filter mengalami peningkatan dalam penyerapan amoniak. Pada uji analisis ragam dan BNT. Menunjukkan bahwa pemberian kijing air tawar memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap penurunan konsentrasi amoniak. Uji nyata terkecil menunjukkan bahwa perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, dan C (Gambar 7). Menurut Putra (2010) Kijing mampu menekan cemaran yang terdapat pada air, parameter yang mampu di pulihkan antara lain kandungan bahan organik karena hewan filter feeder mampu menyaring partikel yang ada di air. Kijing juga mempunyai nilai ekologis dalam mengurangi pencemaran

lingkungan karena dapat digunakan mengurangi logam berat dan mengurangi fitoplankton (Wu *et al.*, 2005). Karnaukhof (1979) menyatakan bahwa jenis kijing *Anadona* mampu menyaring air sampai 40 l/hari dan dapat mengekstrak bahan-bahan organik baik tersuspensi maupun partikel, dengan kemampuan rata-rata menurunkan bahan organik di perairan mencapai 99.5%.



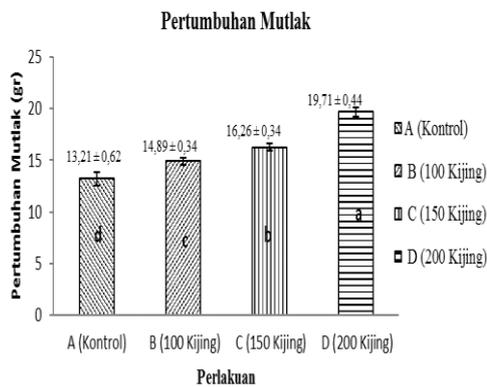
Gambar 6. Selisih rata-rata konsentrasi amoniak



Gambar 7 Hasil Beda Nyata Terkecil

Berdasarkan hasil penelitian (Gambar 8) pertumbuhan mutlak terbesar diperoleh pada perlakuan D dengan penambahan 200 kijing yang memberi pengaruh terhadap pertumbuhan mutlak paling tinggi, yaitu sebesar 19,71 gram. Hal ini diduga karena kualitas air pada perlakuan D

lebih baik dari perlakuan lain. Perlakuan D dengan jumlah kijing yang lebih banyak dan mampu mereduksi amonia. Penurunan amonia ini berkat efisiensi kijing air tawar dalam menyaring partikel-partikel tersuspensi, alga, feses dan sisa pakan sehingga konsentrasi amonia berbeda ini sesuai dengan pendapat Silaban *et al.*, (2012) perbedaan konsentrasi amoniak diduga karena pengaruh biofilter kijing air tawar tersebut, yang mampu bekerja secara biologi memanfaatkan limbah organik, dan partikel-partikel yang tersuspensi yang menjadi sumber amonia.



Gambar 8. Pertumbuhan mutlak ikan lele sangkuriang dengan perlakuan biofilter kijing air tawar.

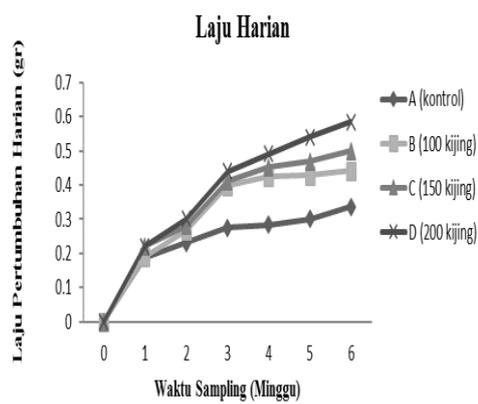
Pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan A, ini diduga kualitas air yang buruk dikarenakan tanpa ada sistem resirkulasi pada kolam pemeliharaan sehingga amonia meningkat yang disebabkan oleh limbah dari sisa pakan dan feses dapat memperburuk kualitas air. Pengaruh dari amonia yang tinggi pada ikan ialah nafsu makan kurang dan mudah terserang penyakit. Ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) yang menyatakan amonia dalam air mempengaruhi nafsu makan, metabolisme serta mudah terserang penyakit karena dapat mereduksi masukan oksigen yang disebabkan oleh rusaknya insang.

Berdasarkan analisis varian (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%, jumlah kijing air tawar yang berbeda pada sistem resirkulasi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak. Perlakuan diduga mampu meningkatkan kualitas air sehingga menunjang pertumbuhan pada ikan. Perbedaan konsentrasi amonia (Tabel. 8) dari setiap perlakuan juga diduga karena pengaruh biofilter kijing air tawar tersebut, yang mampu bekerja secara biologi memanfaatkan limbah organik, dan partikel-partikel yang tersuspensi yang menjadi sumber amonia (Mathlubi, 2006).

Berdasarkan Analisis Duncan dengan jumlah yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan lele sangkuriang, ini bisa dilihat pada gambar 8. Setiap perlakuan memiliki huruf berbeda yang menunjukkan antar perlakuan berbeda nyata. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan D penambahan 200 kijing dengan jumlah yang lebih besar mampu memperbaiki kualitas air karena kijing air tawar bersifat *filter feeder* mampu menjernihkan air berkat efisiensinya menyaring partikel-partikel tersuspensi dan alga (Prihartini, 1999).

Laju pertumbuhan harian ikan lele dilihat pada (Gambar 9) cenderung mengalami nilai yang berbeda setiap perlakuan. Penambahan kijing air tawar sebanyak 200 individu memberi pengaruh terhadap pertumbuhan harian pada perlakuan tertinggi D (0,58 gr/hari) sedangkan yang terendah adalah perlakuan A (kontrol/ 0,34). Hal tersebut diduga kualitas air pada perlakuan D lebih baik dari perlakuan lain, ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) menyatakan kualitas air merupakan faktor yang sangat penting pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan.

Pada sampling pertama laju pertumbuhan dari setiap perlakuan tidak mengalami perbedaan yang signifikan, ini diduga biofilter belum bekerja secara optimal ini terlihat dari tingkat amonia yang tidak berbeda antar perlakuan sehingga nafsu makan dan metabolisme masih sama antar perlakuan A dan B. Pada sampling terakhir tertinggi terdapat pada perlakuan D ini diduga tingkat amonia lebih rendah dan tingkat amonia pada perlakuan A (kontrol) lebih tinggi sehingga pertumbuhan terendah.



Gambar 9. Laju Pertumbuhan Harian Laju Pertumbuhan Ikan lele sangkuriang dengan perlakuan biofilter kijing air tawar.

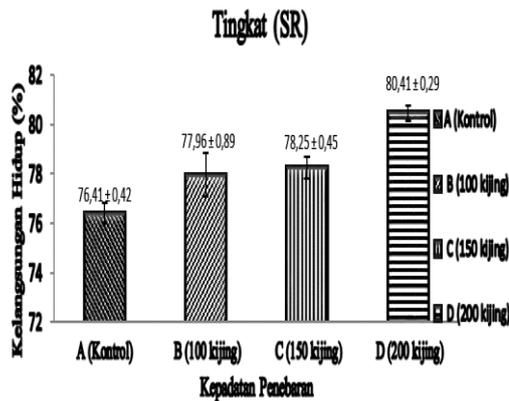
Bedasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan lele yang ditebar menghasilkan SR tertinggi pada perlakuan D sebesar 80,41% dan terendah pada perlakuan A sebesar 76,41% seperti dapat dilihat pada Gambar 10. Meningkatnya suhu dan pH pada kolam pemeliharaan juga dapat meningkatkan konsentrasi amonia, apabila konsentrasi amonia tinggi maka dapat mempengaruhi kehidupan ikan (Boyd, 1981).

Tingkat mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan A ini diduga karena tanpa adanya sistem resirkulasi pada kolam pemeliharaan kualitas buruk sehingga meningkatkan patogen yang

menyebabkan ikan terserang penyakit. Kualitas air yang buruk disebabkan oleh sisa pakan dan metabolisme ikan penumpukan bahan organik didasar kolam. Menurut Zonneveld, *et. al.*, (1991) kelangsungan hidup hewan atau tumbuhan di suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kualitas air apabila kualitas air yang buruk mortalitas tinggi.

Kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan D, ini diduga perlakuan dengan jumlah 200 kijing lebih banyak menyaring limbah organik, sisa pakan, feses dan partikel-partikel yang tersuspensi sehingga kualitas air lebih baik dari perlakuan lain. Karnaukhof (1997) menyatakan bahwa kijing mampu menyaring air sampai 40L/hari dan dapat mengekstrak bahan-bahan organik dan tersuspensi.

Perlakuan berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang, berdasarkan analisis varian (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%, jumlah kijing air tawar yang berbeda pada sistem resirkulasi berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup. Perlakuan mampu meningkatkan kualitas air sehingga mampu meningkatkan kelangsungan hidup ikan, Silaban *et al* (2012) juga menyatakan bahwa biofilter kijing air tawar mampu bekerja secara biologi memanfaatkan limbah organik dan partikel-partikel yang tersuspensi yang menjadi sumber amonia.



Gambar 10. Grafik tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang dengan perlakuan biofilter kijing air tawar

Berdasarkan analisis Duncan dengan jumlah yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan, ini bisa dilihat pada Gambar 10. Setiap perlakuan memiliki huruf berbeda yang menunjukkan antar perlakuan berbeda nyata. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan D penambahan 200 kijing dengan jumlah yang lebih besar mampu memperbaiki kualitas air. Semakin banyak jumlah kijing maka semakin besar kemampuan untuk memfilter partikel tersuspensi. ini sesuai pendapat Suwignyo *et al* (1998) menyatakan bahwa kijing mampu menyaring air dan dapat mengekstrak bahan-bahan organik baik tersuspensi maupun partikel, dengan kemampuan rata-rata menurunkan bahan organik diperairan mencapai 99.5%.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pemberian kijing air tawar dengan jumlah yang berbeda sebagai biofilter dalam sistem resirkulasi memberikan pengaruh nyata terhadap pengurangan kadar amoniak, dengan Jumlah kijing air tawar yang paling efektif ialah 200 ekor /0,6 m³. Perlakuan juga memberikan pengaruh nyata

terhadap pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan harian serta kelangsungan lele sangkuriang.

Daftar Pustaka

- Affandi, R., dan Usman. 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Unri Press. Pekanbaru, Riau, Indonesia. 217 hal
- Avnimelech Y. 2005. Bio-filter: *The need for an new comprehensive approach. Aquaculture Engineering* 34 : 172-178.
- Darmayanti, L. Yohanna L., dan Josua MTS. 2011. Pengaruh Penambahan Media Pada Sumur Resapan Dalam Memperbaiki Kualitas Air Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Sains dan Teknologi*, X(2): 61-66.
- Djokosetiyanto, D., A. Sunarma., dan Widanarni. 2006. Perubahan Ammonia (NH₃-N), Nitrit (NO₂-N) dan Nitrat (NO₃-N) pada Media Pemeliharaan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) di dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, V(1): 13-20.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan*. Kanisius: Yogyakarta.
- Effendi. 2003. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 157 hlm.
- Fauzzia, M., Izza, R., dan Nyoman w. 2013. Penyisihan Amoniak dan Kekeruhan Pada Sistem Resirkulasi Budidaya Kepiting Dengan Teknologi Membran Biofilter. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, II(2): 155-161.
- Hepher, B. And Prugin Y. 1990. *Nutrition of poud Fishes Cambrige*. University. Press. 388pp. *Jurnal PKM-AI-09-IPB*.
- Karnaukhov, V N. 1979. The role of filtrator molluska rich in ceretinoid in the self cleaning of fresh waters. *Symp. Biol. Hung.*, 19: 151-167.

- Lukman.2005. Uji Pemeliharaan Ikan Pelagi Irian (*Melanotaenia Boesemani*) Di Dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, V(1): 25-30.
- Morton, B. 1999. *Distribution of Anadonta woodiana in Inland Waters of Serbia*. 20: 154-160 Cingkaranggalam Menggunakan Makrozoobentos Sebagai Indikator Pencemaran Lingkungan Perairan. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. 92 hal.
- Palinussa, E. M. 2010. *Pemanfaatan Kijing Taiwan (Anadonta woodiana, Lea) Sebagai Biofilter Pada Sistem Budidaya Ikan Mas*. *Tesis* Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 40 halaman.
- Prayogo, Beodi, S.R., dan Abdul M. 2012. Eksploritasi Bakteri Indigen Pada Pembenihan Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*) Sistem Resirkulasi Tertutup. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, IV (2): 193-197.
- Prihartini W. 1999. Keragaman jenis dan ekobiologi kerang air tawar Famili Uninidae (Molusca: Bivalva) di beberapa Situ dan Kabupaten dan Kotamadya Bogor. *Tesis*, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 94 hal.
- Putra, I. 2010. Efektivitas Penyerapan Nitrogen Dengan Medium Filter Berbeda Pada Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Sistem Resirkulasi. *Thesis* Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 67 halaman.
- Putra, Iskandar., dan N.A Pamukas. 2011. Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok sp.*) dengan Resirkulasi, Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, XVI(1): 125-131.
- Ruly. 2011. Penentuan Waktu Retensi Sistem Akuaponik untuk Mereduksi Limbah Budidaya Ikan Nila Merah *Cyprinus sp.*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Sidik, A.S. 2002. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Laju Nitrifikasi Dalam Budidaya Ikan Sistem Resirkulasi Tertutup. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, I(2): 47-51.
- Steel, R. G. D. & J. H. Torrie.1991. *Prinsip Dan Prosedur Statistik*. Terjemahan. Edisi ke-2. Gramedia Pustaka: Jakarta.
- Suresh AV, CK Lin. 1992. Effect of stocking density on water quality production of red tilapia in recirculated water system. *Aquacultural Engineering*, 11:1-22.
- Suwignyo P, Basmi J, Lumbanbatu DTF, Affandi R. 1981. *Studi biologi Kijing Taiwan Anodonta woodiana*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB, Bogor. 97 hal.
- Wedemeyer GA.1996. *Physiology of fishin Intansive Culture Sistem*. Northwest Biological Science Center National Biological Service U.S Departement of the Interoir. Chapman and Hall. Hlm 232.
- Wu, Q., Chen, Y. And Liu, Z. 2005. Filtering Capacity of *Anodonta woodiana* and Its feeding Selectivity on Phytoplankton. *pubmedXVI(12):2423-24127*
- Zonneveld N, Huisman EA, Boon JH. 1991. *Prinsip-prinsip budidaya ikan*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

IMUNITAS NON-SPEKIFIK DAN SINTASAN LELE MASAMO (*Clarias* sp.) DENGAN APLIKASI PROBIOTIK DAN DASAR KOLAM BUATAN

Mauli Selvia*, Supono[†] dan Yudha Trinoegraha Adiputra[‡]

ABSTRAK

Lele masamo (*Clarias* sp.) merupakan lele varian baru yang memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan lele biasa. Salah satu keunggulannya yaitu pertumbuhan yang cepat sehingga lele masamo banyak diminati oleh pembudidaya. Penggunaan dasar kolam buatan pada budidaya lele masamo dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi. Namun, pemberian dasar kolam buatan dalam budidaya mengindikasikan ikan mengalami stres. Salah satu cara untuk menanggulangi permasalahan tersebut yaitu dengan pemberian imunostimulan seperti yang terkandung dalam probiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian probiotik terhadap imunitas non-spesifik lele masamoyang dibudidayakan dengan menggunakan dasar kolam buatan. Rancangan penelitian menggunakan 2 perlakuan yaitu perlakuan pemberian probiotik dan tanpa pemberian probiotik dengan tiga kali ulangan. Penelitian berlangsung selama 45 hari dan diamati pada hari ke-0, hari ke-15, hari ke-30, dan hari ke-45. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik berpengaruh nyata terhadap total leukosit, persentase limfosit dan sintasan lele masamo ($P < 0,05$), namun tidak berbeda nyata terhadap persentase monosit, persentase neutofil dan kadar hematokrit ($P > 0,05$). Pemberian probiotik dalam pakan dan air budidaya mampu meningkatkan total leukosit dari 66.856 sel/mm^3 menjadi 103.739 sel/mm^3 , persentase limfosit dari 68,7% menjadi 75%.

Kata kunci: lele, sintasan, probiotik, hematologis, stres

Pendahuluan

Lele masamo (*Clarias* sp.) merupakan lele varian baru yang memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan lele varian lain. Salah satu keunggulannya adalah pertumbuhan ikan lebih cepat (Matahari Sakti, 2011). Penggunaan dasar kolam buatan pada budidaya lele masamo dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan produksi (Bimantara, 2014). Aplikasi dasar kolam buatan akan memudahkan lele

masamo dalam mencari makan dan membatasi ruang gerak lele masamo. Sehingga, energi yang didapat dari pakan akan tersimpan dan hasil panen dapat optimal (Ikrom, 2014). Namun, pemberian dasar kolam buatan dalam budidaya mengindikasikan ikan mengalami stres. Probiotik berperan untuk memudahkan dalam proses penyerapan zat nutrisi, meningkatkan kesehatan ikan, mempercepat pertumbuhan, dan menghalangi penyakit untuk masuk ke-tubuh ikan (Irianto, 2007).

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung

[†] Dosen Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung. Jalan Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung 34145

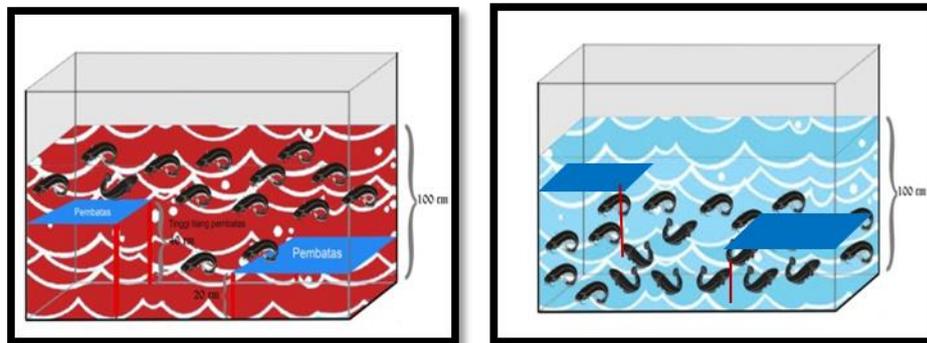
[‡] Email: yudha_adiputra@yahoo.com

Salah satu cara untuk mengamati fisiologi ikan yaitu dengan melakukan pengamatan imunitas non-spesifik pada ikan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian probiotik terhadap imunitas non-spesifik lele masamo. Tujuan penelitian adalah mempelajari pengaruh pemberian probiotik terhadap imunitas non-spesifik lele masamo yang dibudidayakan menggunakan dasar kolam buatan.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan pada Mei- Juli 2014. Penelitian ini terdiri dari 2 perlakuan yaitu pemberian probiotik dan tanpa pemberian probiotik (Gambar 1). Ikan yang digunakan adalah lele

masamo berukuran 7-10 cm dengan kepadatan 400 ekor/m². Probiotik yang digunakan yaitu campuran dari beberapa bahan seperti *Lactobacillus casei*, ragi tape, molasse, EM4[®]. yang dimasukkan kedalam 18 liter air bersih, diaduk, diaerasi dan difermentasi selama 6-7 hari. Sedangkan dasar kolam buatan yang digunakan terbuat dari kawat sebagai alas seluas 50cm yang diberi sanggahan kayu agar dapat berdiri tegak. Variabel yang diamati meliputi total leukosit, diferensial leukosit (monosit, neutrofil dan limfosit), kadar hematokrit, sintasan dan parameter kualitas air. Variabel darah dan sintasan dianalisis menggunakan uji-t satu arah setelah dilakukan uji homogenitas.



Gambar 1. Kolam pembesaran lele masamo (*Clarias* sp.) dengan probiotik (kiri) dan kolam pembesaran tanpa probiotik (kanan).

Hasil dan Pembahasan

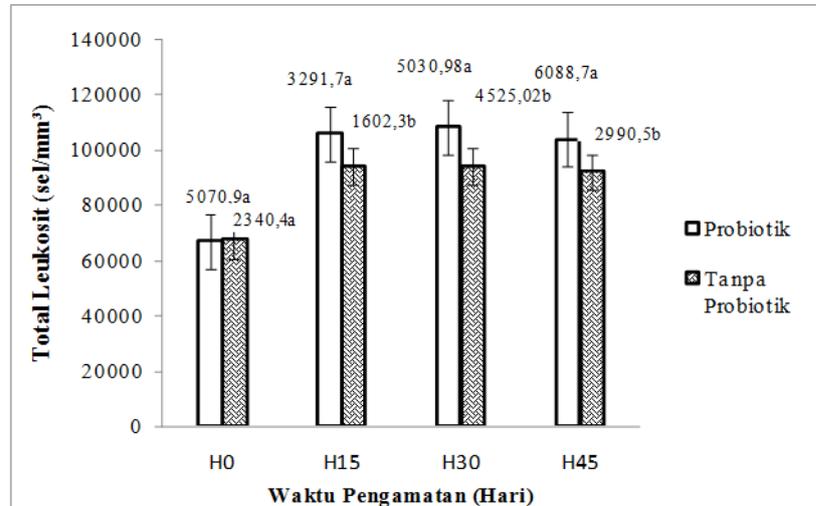
Jumlah leukosit yang didapatkan pada pengamatan hari ke-0 sampai hari ke-45 pada perlakuan probiotik berturut-turut yaitu 66.856 sel/mm³, 105.844 sel/mm³, 108.300 sel/mm³, dan 103.739 sel/mm³, sedangkan perlakuan tanpa probiotik yaitu 67.350 sel/mm³, 93.900 sel/mm³, 94.067 sel/mm³ dan 91917 sel/mm³ (Gambar 2). Total leukosit yang didapat masih dalam kisaran normal. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Abdullah (2008) yang mengatakan bahwa jumlah leukosit normal berkisar

antara 20.000sel/mm³ hingga 150.000sel/mm³.

Hasil uji t menunjukkan bahwa pada pengamatan hari ke-0 pemberian probiotik tidak berpengaruh terhadap total leukosit lele masamo yang dibudidayakan dengan menggunakan dasar kolam buatan pada tiap pengamatan ($P > 0,05$). Namun, pada pengamatan hari ke-15, hari ke-30 dan hari ke-45 pemberian probiotik berpengaruh terhadap total leukosit lele masamo yang dibudidayakan dengan menggunakan dasar kolam buatan ($P < 0,05$). Pengaruh tersebut

menunjukkan bahwa probiotik yang masuk ke-dalam tubuh dapat meningkatkan total leukosit dalam darah. Hal tersebut dikarenakan probiotik memiliki kandungan

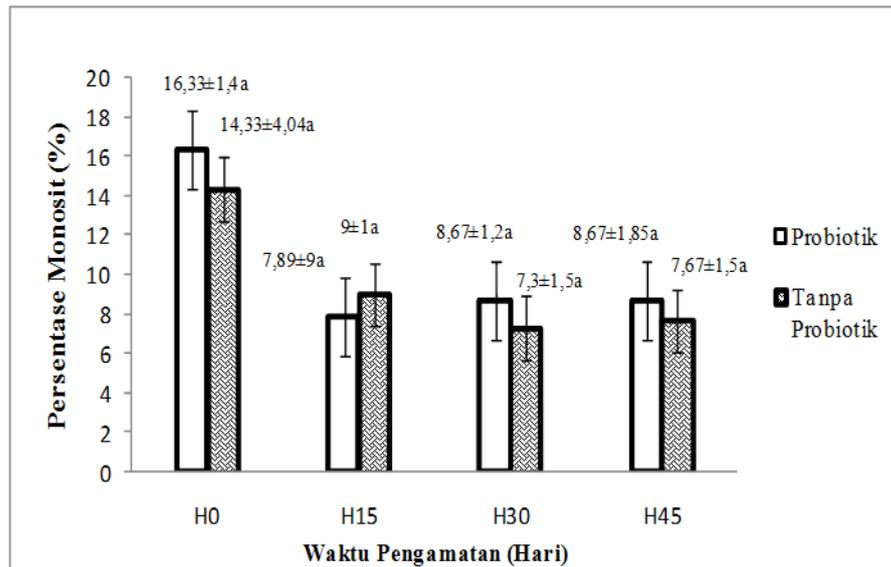
lipopolisakarida dan peptidoglikan yang dapat menstimulasi sistem imun melalui peningkatan aktifitas fagositosis oleh neutrofil dan monosit dari sel leukosit (Khasni, 2007 dalam Septiarini, 2012).



Gambar 2. Persentase Total Leukosit Lele Masamo (*Clarias* sp.) Pada Pembesaran Menggunakan Probiotik Dan Tanpa Probiotik

Sel leukosit yang diamati dalam penelitian ini untuk mengetahui kondisi kesehatan lele masamo adalah monosit, neutrofil dan limfosit. Persentase monosit yang didapat pada saat penelitian antara lain perlakuan probiotik yaitu 16,33%, 7,89 %, 8,67%, dan 8,67% sedangkan perlakuan tanpa probiotik yaitu 14,33%, 9%, 7,33%, 7,67% (Gambar 3). Jumlah persentase tersebut masih dalam kisaran normal yaitu sekitar 3-30% (Iwama and

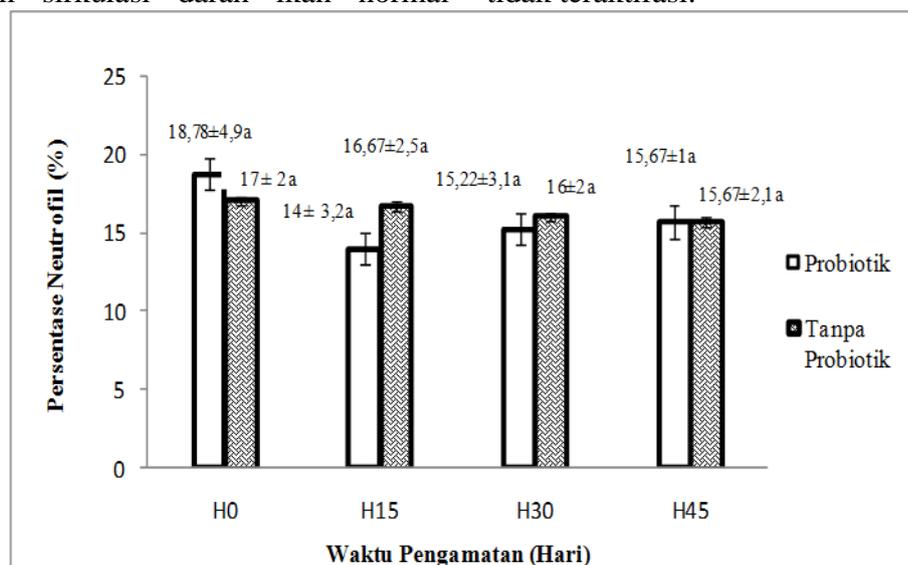
Nakanishi, 1996). Hasil uji t menunjukkan bahwa persentase monosit yang dihasilkan selama penelitian menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada hari ke-0, hari ke-15, hari ke-30 ($P > 0,05$) dan hari ke-45 ($P > 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan atau air kolam tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap persentase monosit lele masamo.



Gambar 3. Persentase Monosit Lele Masamo (*Clarias sp.*) Pada Pembesaran Menggunakan Probiotik Dan Tanpa Probiotik

Persentase neutrofil pada perlakuan probiotik secara berturut-turut adalah 18,78%, 14%, 15,22%, dan 15,67% sedangkan pada perlakuan tanpa probiotik adalah 17%, 16,67%, 16%, dan 15,67% (Gambar 4). Persentase neutrofil masih dalam kondisi normal sesuai dengan pernyataan Iwama and Nakanishi (1996) persentase neutrofil di dalam sirkulasi darah ikan normal

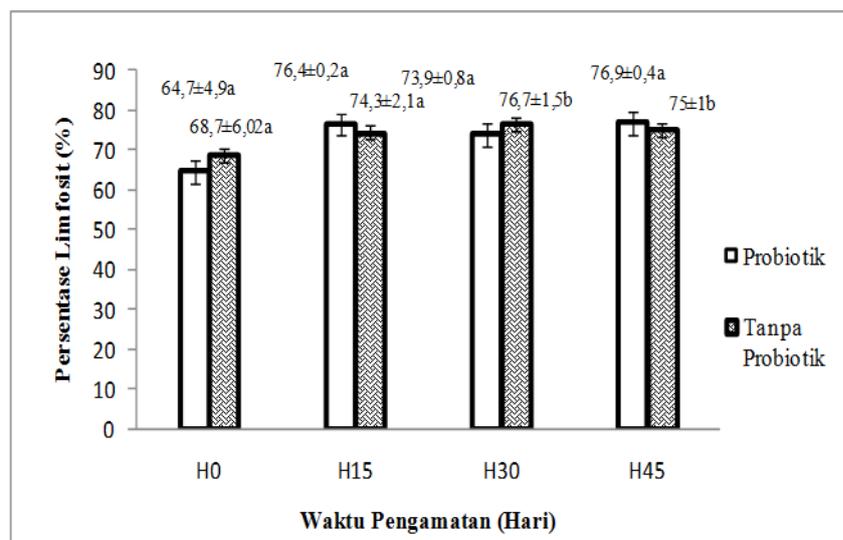
berkisar antara 5-25%. Berdasarkan hasil uji t menunjukkan bahwa persentase neutrofil yang dihasilkan selama penelitian tidak berbeda nyata pada hari ke-0, hari ke-15, hari ke-30 dan hari ke-45 ($P > 0,05$). Hal tersebut dikarenakan belum ada benda asing seperti bakteri yang masuk kedalam tubuh lele masamo, sehingga neutrofil tidak teraktifasi.



Gambar 4. Persentase Neutrofil Lele Masamo (*Clarias sp.*) Pada Pembesaran Menggunakan Probiotik Dan Tanpa Probiotik.

Persentase limfosit pada perlakuan probiotik adalah 64,67%, 76,44%, 73,89%, dan 76,89%. Sedangkan pada perlakuan tanpa probiotik adalah 68,67%, 74,33%, 76,67% dan 75% (Gambar 5). Affandi dan Tang (2002) menyatakan bahwa persentase limfosit pada ikan berkisar antara 71,12-82,88 %. Berdasarkan hasil uji t menunjukkan bahwa persentase limfosit yang dihasilkan selama penelitian tidak berbeda nyata pada hari ke-0, hari ke-15 ($P > 0,05$) dan berbeda nyata pada hari ke-30 dan hari ke-45 ($P < 0,05$). Penurunan persentase limfosit di

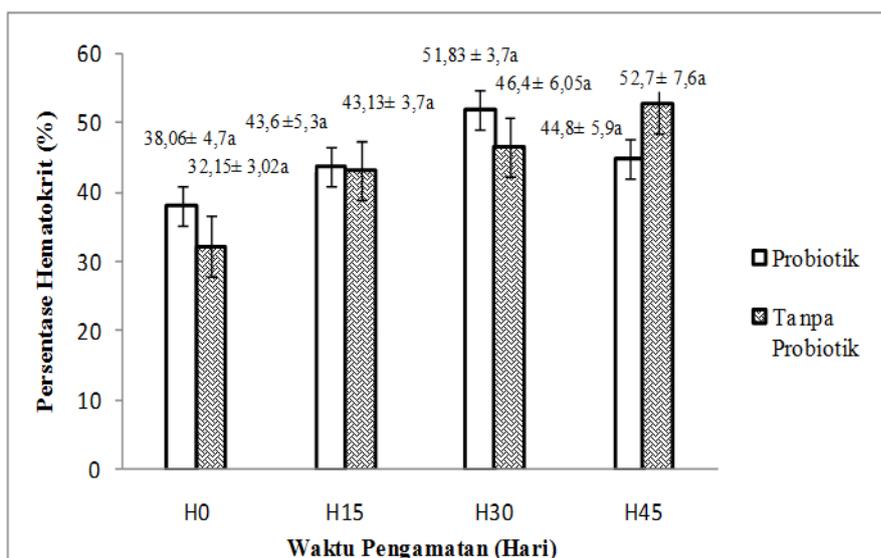
dalam sirkulasi, diduga disebabkan karena aktifitas limfosit dalam memproduksi antibodi terganggu. Semakin banyak limfosit maka tubuh akan semakin mampu melawan serangan penyakit. Hal ini berhubungan dengan kemampuan limfosit yang mampu menerobos jaringan organ tubuh yang lunak (Mulyani, 2006). Abdullah (2008) menyatakan jumlah limfosit yang tinggi biasanya disebabkan oleh adanya infeksi viral atau bakteri ke tubuh ikan atau gangguan kesehatan lainnya.



Gambar 5. Persentase Limfosit Lele Masamo (*Clarias* sp.) Pada Pembesaran Menggunakan Probiotik Dan Tanpa Probiotik

Pengukuran hematokrit selama hari ke-0, hari ke-15, hari ke-30 hingga ke-45, pada perlakuan probiotik berturut-turut adalah 38,06%, 43,61%, 51,83% dan 44,81%, dan pada perlakuan tanpa probiotik berturut-turut adalah 32,15%, 43,13%, 46,43% dan 52,67% (Gambar 6). Persentase hematokrit tersebut melebihi batas normal. Hal tersebut dapat diakibatkan karena beberapa faktor, antara lain: ikan mengalami

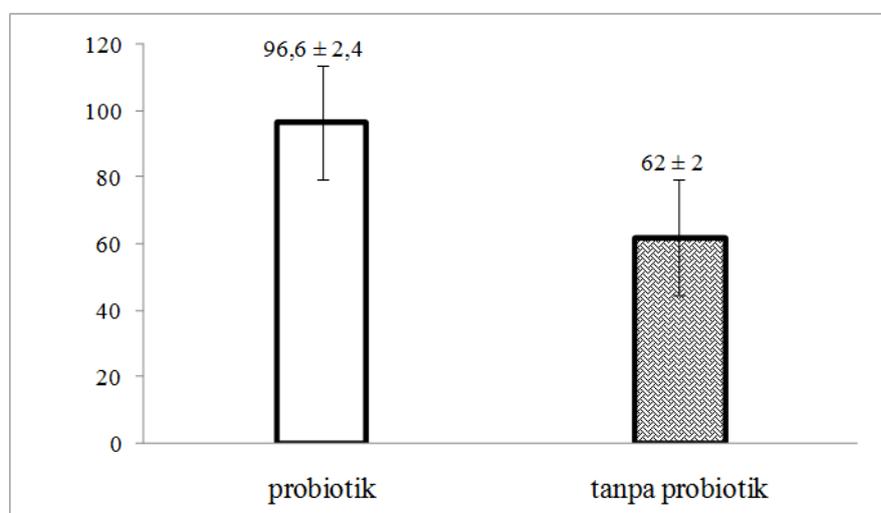
stress pada saat dibudidayakan. Abdullah (2008) menyatakan bahwa kisaran nilai hematokrit lele pada kondisi normal sebesar 30,8 - 45,5%. Berdasarkan hasil uji t menunjukkan bahwa pemberian probiotik tidak berpengaruh terhadap kadar hematokrit lele masamo yang dibudidayakan dengan menggunakan dasar kolam buatan pada tiap pengamatan.



Gambar 6. Persentase Hematokrit Lele Masamo (*Clarias sp.*) Pada Pembesaran Menggunakan Probiotik Dan Tanpa Probiotik.

Sintasan yang didapat selama penelitian berlangsung adalah 96,58% (kolam probiotik) dan 62% (kolam tanpa probiotik) (Gambar 7). Sintasan tertinggi didapat pada kolam yang diberi probiotik. Hal tersebut dipengaruhi karena adanya penambahan probiotik. Hasil uji t menunjukkan bahwa pemberian probiotik memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangungan hidup lele masamo. Menurut Irianto (2007) pakan yang telah dicampurkan mikroba probiotik

aman dan menguntungkan dalam saluran pencernaan karena mikroba ini menghasilkan zat yang tidak berbahaya bagi ikan tetapi justru membunuh mikroba bersifat patogen pengganggu sistem pencernaan. Pada air kolam probiotik memiliki pengaruh menguntungkan bagi inang melalui modifikasi bentuk asosiasi dengan inang atau komunitas mikroba lingkungan hidupnya dan meningkatkan kualitas air (Verschuere *et al.*, 2000).



Gambar 7. Sintasan Lele Masamo (*Clarias sp.*) Pada Pembesaran Menggunakan Probiotik Dan Tanpa Probiotik.

Daftar Pustaka

- Abdullah, Y. 2008. Efektivitas Ekstrak Daun Paci-Paci (*Leucas Lavandulaefolia*) Untuk Pencegahan Dan Pengobatan Infeksi Penyakit Mas (*Motile Aeromonad Septicaemia*) Ditinjau Dari Patologi Makro Dan Hematologi Lele Dumbo *Clarias* sp. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Dan Manajemen Akuakultur Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 131 Hal.
- Affandi R, dan UM Tang. 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Unri Press, Pekanbaru. 217 Hal.
- Alamanda, I. E., N. S. Handajani dan A. Budiharjo. 2006. Penggunaan Metode Hematologi Dan Pengamatan Endoparasit Darah Untuk Penetapan Kesehatan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Di Kolam Budidaya Desa Mangkubumen Boyolali. *Jurnal Penelitian*. Jurusan Biologi Fmipa Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Vol. 8, No. 1. hal. 34-38
- Amri, K., dan Khairuman. 2008. *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. Agro Media Pustaka. Jakarta. 358 Hal.
- Bastiawan, D, A. Wahid. M. Alifudin, dan I. Agustiawan. 2001. Gambaran Darah Lele dumbo (*Clarias* spp.) yang Diinfeksi Cendawan *Aphanomyces* sp pada pH yang Berbeda. *Jurnal penelitian Indonesia* 7(3): 44-47.
- Bimantara, A. 2014. Efektivitas Dasar Kolam Buatan pada Budidaya Lele Masamo Menggunakan Penambahan Probiotik dan Vitamin C. *Skripsi*. Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung. 55 hlm.
- Effendie, I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Jakarta : Penebar Swadaya. 192 Hal.
- Erika, Y. 2008. Gambaran Diferensiasi Leukosit Pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) Di Daerah Ciampea Bogor. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Ikrom, F. D. 2014. Pemanfaatan Teknologi Dasar Buatan Pada Pembesaran Lele Masamo (*Clarias gariepinus*) dengan Pemberian Probiotik. *Skripsi*. Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung. 48 hal
- Irianto, A. 2007. *Potensi Mikroorganisma : Di Atas Langit Ada Langit*. Ringkasan Orasi Ilmiah di Fakultas Biologi Universitas Jenderal Sudirman.
- Iwama, G. and T. Nakanishi. 1996. *The Fish Immune System. Organism, Pathogen, and Environment*. Academic Press. San Diego. California. USA
- Septiarini, E. Harpeni dan Wardiyanto. 2012. Pengaruh Waktu Pemberian Probiotik Yang Berbeda Terhadap Respon Imun Non-Spesifik Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) Yang Diuji Tantang Dengan Bakteri *Aeromonas Salmonicida*. *Jurnal Penelitian*. Vol. 1: 40-46.
- Matahari sakti, 2011. Lele Masamo Generasi Baru Bibit Unggul. <http://www.mataharisakti.com/lele-masamo>. vol 23. 18-19.
- Mulyani, S. 2006. Gambaran Darah Ikan Gurame *Osphronemus Gouramy* yang Terinfeksi Cendawan *Achlya* sp. pada Kepadatan 320 dan 720 spora per ml. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Departemen Budidaya Perairan. Institut Pertanian Bogor. 56 Hal.

- Prihatman, K. 2000. *Budidaya Ikan Lele (Clarias sp.)*. Sumber: <http://www.ristek.go.id/> diakses pada tanggal 3 agustus 2014 pukul 21.00 WIB.
- Suyanto, S. Rachmatun. 2006. *Budidaya Ikan Lele*. Jakarta : Penebar Swadaya 100 Hal.
- Verschuere. L, G. Rombout, D. Sorgeloos dan W. Vestraetc. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology Review* 64: 655 – 671.

PENGGUNAAN TEPUNG BIOFLOK SEBAGAI AGEN IMUNOSTIMULAN PADA SISTEM PERTAHANAN NON SPESIFIK IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*)

Melinda Oktafiani^{*†}, Supono[‡], Esti Harpeni[‡], Berta Putri[‡]

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektifitas pemberian tepung bioflok sebagai agen imunostimulan dan mengetahui perlakuan terbaik pemberian tepung bioflok dalam menstimulasi sistem pertahanan non spesifik dan SR ikan lele sangkuriang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April 2015 di Laboratorium Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (0% tepung bioflok + 100% pakan, 5% tepung bioflok + 95% pakan, 10% tepung bioflok + 90% pakan, dan 15% tepung bioflok + 85% pakan) dengan 3 kali ulangan. Penelitian berlangsung selama 35 hari dan diamati pada awal (H0), tengah (H18) dan akhir (H35) penelitian. Data hematologi (persentase hematokrit, total leukosit, diferensial leukosit, aktivitas fagositosis), SR dan *relative percent survival* (RPS) dianalisis dengan analisis ragam (Anova). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung bioflok berpengaruh terhadap peningkatan sistem pertahanan non spesifik namun tidak berpengaruh terhadap SR. Perlakuan terbaik imunostimulan tepung bioflok yang mampu menstimulasi sistem pertahanan non spesifik (total leukosit, diferensial leukosit, dan aktivitas fagositosis) ikan lele sangkuriang adalah 15% tepung bioflok + 85% pakan.

Kata kunci: lele sangkuriang, sistem pertahanan non spesifik, bioflok, hematologi, *survival rate*

Pendahuluan

Ikan lele sangkuriang (*C. gariepinus*) merupakan salah satu komoditas yang digemari masyarakat Indonesia dan memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Namun, penyakit menjadi salah satu masalah dalam budidaya lele karena dapat menghambat keberhasilan budidaya, yaitu selain

menurunkan kualitas produk juga menyebabkan kematian massal.

Salah satu alternatif penanggulangan penyakit ikan yang aman adalah dengan pemberian imunostimulan untuk meningkatkan sistem pertahanan non spesifik ikan. Alternatif imunostimulan yang murah, mudah didapat dan mudah pengaplikasiannya, salah satunya

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung

† email : melinda_oktafiani@yahoo.com

‡ Dosen Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro Gedung Meneng No. 1 Bandar Lampung 34145

adalah bioflok. Avnimelech (2009) menyatakan bahwa bioflok mampu meningkatkan sistem imun pada tilapia, nila dan udang vanamei. Bioflok tersusun atas bakteri, mikroalga, zooplankton, dan kelompok mikroorganisme lainnya (Crab *et al.*, 2009). Bakteri sebagai penyusun utama bioflok mampu menghasilkan senyawa *polyhydroxybutyrate* (PHB) yang berfungsi sebagai pembentuk ikatan, serta berperan sebagai imunostimulan (de Schryver *et al.*, 2010). Dinding sel bakteri juga mengandung peptidoglikan dan lipopolisakarida (LPS) dimana kedua senyawa tersebut mampu merangsang fagositosis sel hialin (Smith *et al.*, 2003) sehingga dapat digunakan sebagai imunostimulan.

Berdasarkan uraian tersebut, bioflok mempunyai potensi sebagai suplemen pakan untuk meningkatkan sistem pertahanan non spesifik ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektifitas pemberian tepung bioflok sebagai agen imunostimulan dan mengetahui perlakuan terbaik pemberian tepung bioflok dalam menstimulasi sistem pertahanan non spesifik dan SR ikan lele sangkuriang.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga April 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (A : 0% tepung bioflok + 100% pakan, B : 5% tepung bioflok + 95% pakan, C : 10% tepung bioflok + 90% pakan, dan D : 15% tepung bioflok + 85% pakan) dan 3 kali ulangan. Ikan uji yang digunakan adalah ikan lele sangkuriang berukuran 5-6 cm dengan berat 2-2,5 gram. Ikan diadaptasikan selama satu minggu sebelum diberi perlakuan dengan jumlah ikan yang digunakan

sebanyak 10 ekor per wadah (30 liter). Selama masa adaptasi dan perlakuan, ikan diberi pakan sebanyak tiga kali (pagi, siang, malam).

Pembuatan Pakan Bioflok

Pada tahap pembuatan bioflok digunakan tiga wadah, masing-masing wadah diisi air sebanyak 500 liter. Sebanyak 250 gram pakan (protein 28% yang telah difermentasi selama 2 hari) ditambah dengan 236 gram molase dimasukkan ke dalam masing-masing wadah dan diaerasi menggunakan *blower*. Biakan bakteri *Bacillus* sp. sebanyak 50 ml kepadatan 10^6 CFU/ml dimasukkan ke dalam bak fiber tersebut. Proses pembentukan bioflok berlangsung selama 15 hari. Setelah bioflok terbentuk, bioflok diendapkan selama 1-2 jam dan air dibuang. Bioflok dikeringanginkan selama kurang lebih 24 jam. Bioflok yang telah kering kemudian dijadikan tepung dan dicampurkan dengan pakan sesuai dengan perlakuan yang digunakan.

Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang diamati meliputi hematologi, *survival rate* (SR), *relative percent survival* (RPS), dan kualitas air. Pengamatan hematologi dilakukan untuk mengetahui tingkat imunitas ikan uji. Pengamatan hematologi ikan dilakukan pada awal (H0), tengah (H18) dan akhir penelitian (H35) sebanyak 3 ekor atau 30% dari total ikan per wadah. Parameter hematologi yang diamati meliputi persentase hematokrit, total leukosit, diferensial leukosit (monosit, limfosit dan neutrofil), dan aktivitas fagositosis atau *phagocytic activity* (PA). Kualitas air yang diamati selama penelitian meliputi suhu, pH dan DO yang dilakukan setiap 7 hari sekali dan uji amoniak pada awal (H0) dan akhir (H35) pemeliharaan.

Analisis Data

Data hematologi, SR, dan RPS dianalisis dengan analisis varian (Anova) dengan selang kepercayaan 95% sementara data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

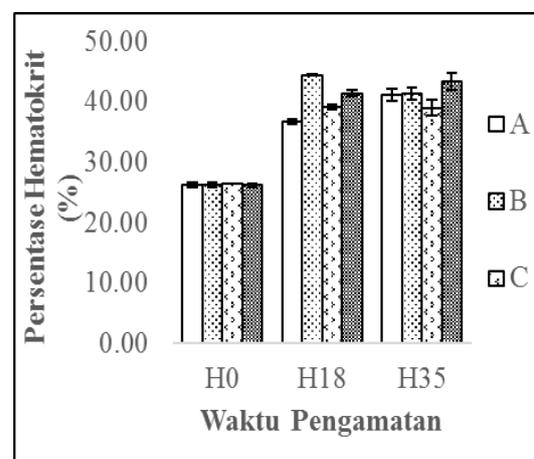
Hasil dan Pembahasan

Pengamatan Hematologi

Hasil pengukuran kadar hematokrit pada berbagai perlakuan pada awal penelitian (H0) menunjukkan teradinya defisiensi eritrosit karena nilai hematokrit di bawah kisaran normal, yaitu di bawah 30%. Nilai hematokrit kembali normal pada pengamatan H18 dan H35 yaitu 36,81% – 44,47%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Angka *et al.* (1985) bahwa batas normal nilai hematokrit lele yaitu sebesar 30,8 – 45,5%. Persentase kadar hematokrit ikan uji yang diberi perlakuan berada pada kisaran normal dan tidak jauh berbeda dengan ikan kontrol berarti pemberian imunostimulan tepung bioflok tidak berdampak buruk bagi tubuh ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kwang (1996) yang menyatakan bahwa pemberian imunostimulan tidak menimbulkan efek samping bagi ikan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase hematokrit setelah diberi perlakuan berada pada kisaran normal dan mengalami perubahan serta memperlihatkan bahwa penambahan imunostimulan tepung bioflok pada pakan berpengaruh positif terhadap peningkatan nilai hematokrit. Kadar hematokrit pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

Peningkatan persentase hematokrit ini diiringi dengan peningkatan total leukosit. Sel leukosit merupakan bagian dari sistem pertahanan tubuh yang bersifat non spesifik, oleh sebab itu total

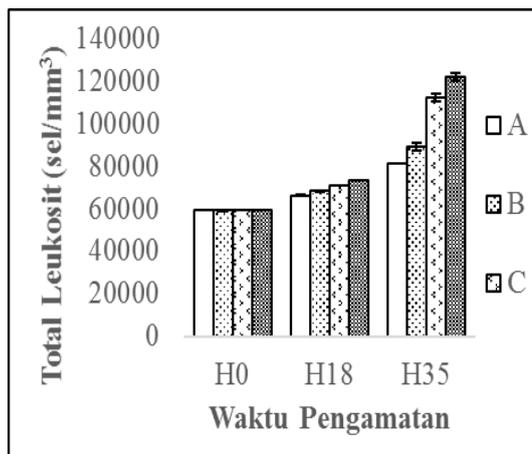
leukosit menggambarkan kemampuan pertahanan tubuh ikan. Nilai total leukosit selama penelitian berada dalam batas normal yaitu 59.322 – 122.050. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lestari *et al.* (2012) dan Noercholis *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa jumlah total leukosit normal berkisar antara 20.000 – 150.000 sel/mm³. Pada akhir perlakuan didapatkan hasil bahwa total leukosit tertinggi terdapat pada perlakuan 15% tepung bioflok + 85% pakan (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung bioflok pada pakan mampu meningkatkan total leukosit ikan lele sangkuriang sehingga meningkatkan imunitas ikan. Perlakuan terbaik untuk meningkatkan total leukosit adalah perlakuan 15% tepung bioflok + 85% pakan.



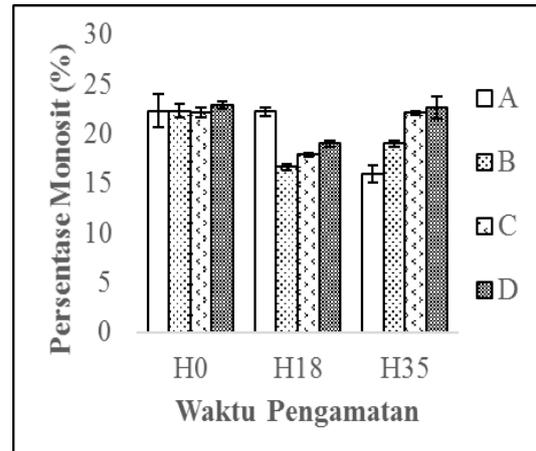
Gambar 1. Persentase hematokrit ikan lele sangkuriang pada berbagai perlakuan

Bila terjadi infeksi, sel-sel leukosit tersebut akan bergerak aktif menuju tempat terjadinya infeksi kemudian memfagosit benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Sel-sel fagosit yang mampu meninggalkan pembuluh darah antara lain monosit (makrofag monoklier), limfosit dan trombosit, serta neutrofil (leukosit berinti banyak)

(Esteban *et al.*, 2001). Kisaran persentase monosit yang didapatkan dari hasil pengamatan adalah 16 – 23% (Gambar 3). Jumlah tersebut masih berada dalam kisaran normal monosit pada ikan yaitu berkisar 3 – 30% (Iwana dan Nakanishi, 1966). Pengamatan persentase limfosit terbaik pada hari ke-18 terdapat pada perlakuan 15% tepung bioflok + 85% pakan sebesar 64% dan pada hari-35 terdapat pada perlakuan 5% tepung bioflok + 95% pakan sebesar 64%. Berdasarkan hasil pengamatan, semua persentase limfosit berada di bawah kisaran normal (Gambar 4). Kisaran normal persentase limfosit pada ikan teleostei yaitu sebesar 71,12 – 81,88% (Affandi dan Tang, 2002).

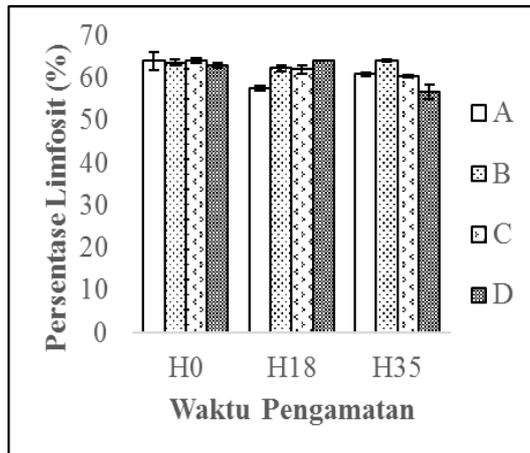


Gambar 2. Total leukosit ikan lele sangkuriang pada berbagai perlakuan

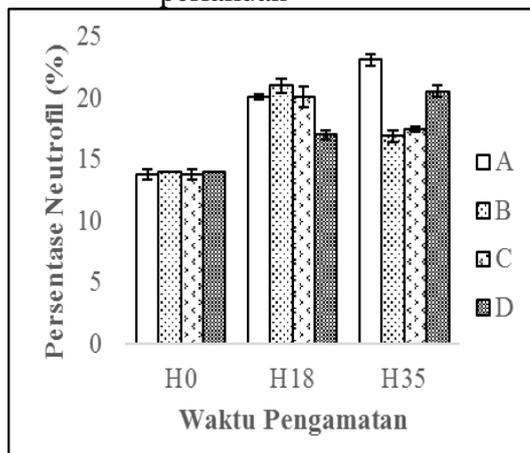


Gambar 3. Persentase monosit ikan lele sangkuriang pada berbagai perlakuan.

Kisaran persentase neutrofil pada H0, H18 dan H35 secara berturut turut adalah 14%, 17 – 20% dan 17 – 23% (Gambar 5). Peningkatan persentase neutrofil diduga karena stimulasi dari tepung bioflok yang berfungsi sebagai agen immunostimulan. Hal ini sesuai dengan pendapat Fujaya (2002) yang menyatakan bahwa sel neutrofil keluar saat terjadinya infeksi karena adanya pengaruh rangsangan kimiawi eksternal, salah satunya oleh immunostimulan. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa persentase monosit, limfosit, dan neutrofil pada ikan yang berbeda nyata sehingga dapat dikatakan pemberian tepung bioflok berpengaruh nyata terhadap persentase monosit, limfosit, dan neutrofil ikan lele sangkuriang.



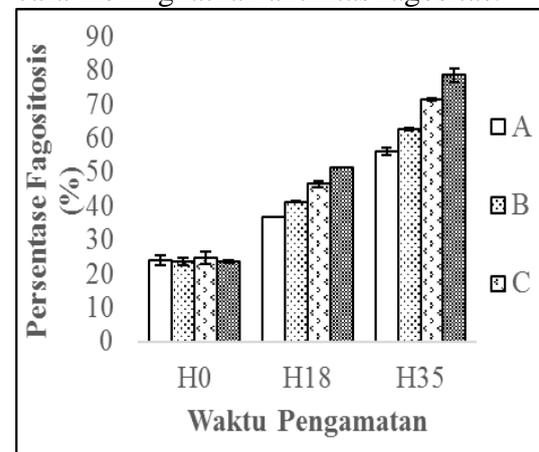
Gambar 4. Persentase limfosit ikan lele sangkuriang pada berbagai perlakuan



Gambar 5. Persentase neutrofil ikan lele sangkuriang pada berbagai perlakuan

Salah satu cara untuk melihat respon imun non spesifik adalah dengan pengamatan aktivitas fagositosis. Aktivitas fagositosis terjadi jika terdapat benda asing. Untuk menghancurkan benda asing tersebut, maka sel leukosit akan memperluas membran plasmanya untuk membungkus membran di sekeliling benda asing hingga terbungkus. Sel leukosit yang berfagosit memiliki tiga tahap yaitu pelekatan, fagosit, dan pencernaan. Peningkatan sistem pertahanan tubuh dapat dilihat dari

meningkatnya total leukosit. Peningkatan total leukosit akan meningkatkan persentase aktivitas fagositosis. Peningkatan persentase fagositosis ini menunjukkan bahwa pemberian imunostimulan tepung bioflok mampu meningkatkan sistem pertahanan non spesifik ikan lele sangkuriang. Hal ini sesuai dengan penelitian Johnny *et al.* (2001) bahwa imunostimulan mampu meningkatkan respon imun non spesifik ikan dengan cara meningkatkan aktifitas fagosit.



Gambar 6. Persentase fagositosis ikan lele sangkuriang pada berbagai perlakuan.

Peningkatan sistem pertahanan non spesifik ikan uji dikarenakan tepung bioflok mengandung *polyhydroxybutyrate* (PHB), lipopolisakarida dan peptidoglikan. *Polyhydroxybutyrate* pada bioflok ini mampu menghambat serangan bakteri *Vibrio alginolyticus* sehingga semakin tinggi dosis perlakuan maka persentase aktivitas fagositosis semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Boon *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa PHB mampu menghambat patogen di usus dan berperan sebagai antimikroba bagi *Vibrio*, *E coli*, dan *Salmonella*. Penelitian Suguna *et al.* (2014) bahwa PHB yang diekstrak dari bakteri

Bacillus thurigiensis mampu menstimulasi sistem imun non spesifik maupun sistem imun spesifik pada *Oreochromis mossambicus*. Perlakuan terbaik dalam peningkatan aktivitas fagositosis terdapat pada perlakuan 15% tepung bioflok + 85% pakan.

Survival Rate (SR) dan Relatives Percent Survival (RPS)

Penambahan tepung bioflok pada pakan setelah dianalisis dengan Anova tidak berpengaruh nyata terhadap nilai SR

dan RPS ikan lele sangkuriang, namun secara deskriptif penambahan tepung bioflok pada pakan mampu meningkatkan nilai SR dan RPS. Tepung bioflok mampu meningkatkan SR dan RPS karena memiliki kandungan PHB. Hal ini sesuai dengan penelitian Laranja *et al.* (2014) bahwa PHB mampu meningkatkan SR dan pertumbuhan *Panaeus monodon* pada fase postlarva. Nilai SR dan RPS pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai SR dan RPS

Perlakuan	SR (%)	Kematian Tiap Ulangan			Rerata Kematian (%)	RPS (%)
		U1	U2	U2		
A	73±5,77	2/10	3/10	3/10	27 ^a	-
B	77±11,55	3/10	3/10	1/10	23 ^a	15
C	77±11,55	3/10	3/10	1/10	23 ^a	15
D	80±10,00	2/10	1/10	3/10	20 ^a	26

Keterangan : ^a huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata

Kualitas Air Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH dan DO masih berada pada kisaran optimum kebutuhan hidup ikan lele, nilai pH dan DO secara berturut-turut yaitu 7,72 – 7,92 dan 4,69 – 8,05 mg/l. Untuk nilai amoniak pada awal penelitian (H0) berada di bawah batas baku mutu nilai amoniak yaitu yaitu

0,004 mg/l, namun di akhir penelitian (H35) nilai amoniak melebihi batas optimum yaitu 0,099 mg/l. Meskipun nilai amoniak berada di atas kisaran normal, namun ikan masih bergerak aktif dan tumbuh dengan baik, Tabel 2 menunjukkan parameter kualitas air (suhu, pH, DO, dan amoniak) selama penelitian.

Tabel 2. Kualitas Air Pemeliharaan Ikan Lele Sangkuriang

Variabel	Waktu Pengamatan	Perlakuan				Standar Optimum
		A	B	C	D	
Suhu (°C)	Pagi	27-28	27-28	27-28	27-28	25 – 30 (BSN, 2000)
	Siang	29-31	29-31	29-31	29-31	
	Sore	29-31	29-31	29-31	29-31	
pH	Pagi	7,86	7,81	7,77	7,72	6,5 – 8,6 (BSN, 2000)
	Siang	7,79	7,92	7,85	7,77	
	Sore	7,88	7,80	7,77	7,73	
DO (mg/l)	Pagi	6,05	5,55	6,40	5,72	>4 (BSN, 2002)
	Siang	7,80	8,05	7,83	7,96	
	Sore	5,21	4,69	5,29	5,18	
Amoniak (mg/l)	Awal	0,004	0,006	0,004	0,009	<0,01 (BSN, 2002)
	Akhir	0,094	0,099	0,066	0,083	

Kesimpulan

Penggunaan tepung bioflok sebagai imunostimulan berpengaruh terhadap peningkatan sistem pertahanan non spesifik, namun tidak berpengaruh terhadap SR. Perlakuan terbaik imunostimulan tepung bioflok yang mampu menstimulasi sistem pertahanan non spesifik (total leukosit, diferensial leukosit, dan aktivitas fagositosis) ikan lele sangkuriang adalah 15% tepung bioflok + 85% pakan komersial.

Daftar Pustaka

- Affandi, R. dan U.M. Tang. 2002. *Fisiologi hewan Air*. Uni Press. Riau.
- Anderson, D.P. dan A.K. Siwicki. 1993. *Basic Hematology and Serology for Fish Health Programs*. Asian Fisheries Society. 17 hal.
- Angka S.L., G.T. Wongkar, and Karwani. 1985. Blood Picture and Bacteria Isolated from Ulcered and Crooked Black (*Clarias batrachus*). Symposium On Pract. Measure for Preventing and Controlling Fish Disease. BIOTROP. 17 hal.
- Avnimelech, Y. 2009. *Bioflok Technology – A Practical Guide book*. The World Aquaculture Society. Baton Rouge, Louisiana, United States. 182 hal.
- Boon, N., T. Defoirdt, W. de Windt, T. Van De Wiele dan W. Verstraete. 2010. Hydroxybutyrate and PolyHydroxybutyrate as Components of Animal Feed or Feed Additives. *Patent Application Publication*. April : 1-4.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Produksi Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus x C.fuscus) Kelas Benih Sebar*. SNI : 01- 6484.4 – 2000.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) Kelas Pembesaran di Kolam*. SNI 01- 6484.5-2002.
- Crab, R., M. Kochva, W. Verstraete, dan Y. Avnimelech. 2009. Bio-flocs Technology Application in Overwintering of Tilapia. *Aquaculture Engineering*. 40 : 105 – 112.
- De Schryver, P., A.K. Sinha, P.S. Kunwar, K. Baruah, dan W. Verstraete. 2010. Poly-Beta-Hydroxybutyrate (PHB) Increases Growth Performance and Intestinal Bacterial Range-Weighted Richness in Juvenile European Sea Bass, *Dicentrarchus labrax*. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 86 : 1535 – 1541.
- Esteban, M.A., A. Cuesta, J. Oetuna, dan J. Meseguer. 2001. Immunomodulatory Effects of Dietary Intake of Chitin on Gilthead Seabream (*Sparus auratus* L) Innate Immun System. *J. Fish and Shellfish Immunology*. Vol 11 : 303 – 313.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta. Hal 95-109.
- Johnny F, I. Kuesharyani, D. Roza, Tridjoko, N.A. Giri, dan K. Suwirya. 2001. Respon Ikan Kerapu Bebek, *Cromileptes altivelis* terhadap Imunostimulan Peptidoglikan Melalui Pakan Pelet. *Jurnal penelitian Perikanan Indonesia*. Vol. 7 (4): 52-56
- Iwana, G. dan T. Nakanishi. 1996. *The Fish immune System, Organism, Pathogen, and Environment*. Academic Press. San Diego, California, USA.
- Kwang, L.C. 1996. Immune Enhancer in The Control of Disease in

- Aquaculture. *Encap Technology Pte Ltd, Singapore*. 99-128.
- Laranja, J.L.Q., G.L. Ludevese-Pascual, E.C. Amar, P. Sorgeloos, P. Bossier, dan P. De Schryver. 2014. Poly-b-hydroxybutyrate (PHB) Accumulating *Bacillus* spp. Improve The Survival, Growth and Robustness of *Penaeus monodon* (Fabricius, 1798) Postlarvae. *Veterinary Microbiology*. 173 : 310 – 317.
- Lestari, E.P., Feliatra, dan D. Yoswati. 2012. Uji Efektivitas Bakteri Asam Laktat dalam Mengatasi *Vibrio alginolyticus* pada Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Fakultas Pertanian dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Noercholis, A., M.A. Muslim, dan Maftuch. 2013. Ekstraksi Fitur Roundness untuk Menghitung Jumlah Leukosit dalam Citra Sel Darah Ikan. *Jurnal EECCIS*. 7 : 35 – 40.
- Purnomo, P.D. 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat pada Media Pemeliharaan terhadap Produksi budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Universitas Diponegoro.
- Smith, V.J., J.H. Brown, dan C. Hauton. 2003. Immunostimulation in Crustaceans: Does it Really Protect Against Infection. *Fish & Shellfish Immunology*. 15 : 71 – 90.
- Suguna, P., C. Binuramesh, P. Abirami, V. Saranya, K. Poornima, V. Rajeswari, dan R. Shenbagarathai. 2014. Immunostimulation by poly- β hydroxybutyrate–hydroxyvalerate (PHB–HV) from *Bacillus thuringiensis* in *Oreochromis mossambicus*. *Fish and Shellfish Immunology*. Vol 36 (1) : 90 – 97.

PEMANFAATAN TEPUNG *Spirulina* sp. UNTUK MENINGKATKAN KECERAHAN WARNA IKAN SUMATRA (*Puntius tetrazona*)

Nuron Nafsihi*[†], Siti Hudaidah*, Supono*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh penambahan tepung *Spirulina* sp. dalam pakan terhadap peningkatan kecerahan warna ikan Sumatra. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan lima perlakuan (penambahan tepung *Spirulina* sp. sebanyak 0%, 0,3%, 0,6%, 0,9%, dan 1,2% dalam pakan) dan tiga kali ulangan. Pakan diujikan pada ikan sumatra berukuran panjang $\pm 3 - 5$ cm yang dipelihara di akuarium berukuran 50x40x40 cm³. Parameter yang diukur meliputi peningkatan kecerahan warna, pertumbuhan panjang, pH, suhu dan DO. Hasil penelitian menunjukkan penambahan tepung *Spirulina* sp. dalam pakan berpengaruh terhadap peningkatan kecerahan warna ikan Sumatra (*Puntius tetrazona*). Parameter kualitas air dalam penelitian menunjukkan perkembangan yang normal dengan berkisar DO 3-5 mg/L, suhu 25-29 °C, dan pH 6-8.

Kata Kunci : *Ikan Sumatra, Intensitas Warna, Karotenoid, Tepung Spirulina sp.*

Pendahuluan

Ikan Sumatra (*Puntius tetrazona*) merupakan salah satu ikan hias asli Indonesia yang banyak ditemukan di perairan umum pulau Sumatera dan Kalimantan, mempunyai warna dan bentuk tubuh menarik dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Nilai estetis yang dihasilkan tergantung pada jenis ikan, warna, ukuran dan bentuk tubuh ikan. Semakin bagus warna dan bentuk tubuhnya akan menambah nilai jualnya.

Warna pada ikan disebabkan sel pigmen (kromatofor) yang terletak pada lapisan epidermis. Tingkat kecerahan warna pada ikan tergantung pada jumlah dan letak pergerakan kromatofor (Sally, 1997 ; Walin, 2002, dalam Niken, 2012). Sel pigmen 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). Kromatofor pada lapisan epidermis memiliki kemampuan berubah untuk menyesuaikan dengan lingkungan dan aktifitas seksual (Irianto, 2005).

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 dan Jha, 2006). Secara umum ikan akan menyerap astaxanthin dari pakan dan menggunakannya langsung sebagai sel pigmen warna merah (Lesmana, 2002).

*Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung Jl. Prof. Sumantri Brodjonegoro No. 1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35141

[†] Email: nafsihi@yahoo.co.id

Salah satu sumber makanan yang mengandung karotenoid jenis astaxanthin adalah *Spirulina* sp. *Spirulina* merupakan mikro alga yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kecerahan warna ikan (Fitriyati, 2003). Ikan hias air tawar yang diberi pakan *Spirulina* sp. mengakibatkan warnanya lebih berkilau (Sasson, 1991 dan Erhenberg, 1980). Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan tepung *Spirulina* sp. dalam pakan terhadap peningkatan kecerahan warna Ikan Sumatra.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2014 di Laboratorium Budidaya Perikanan Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pengujian proksimat dilakukan di Laboratorium Insititut Pertanian Bogor (IPB), Bogor.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah wadah pemeliharaan berupa akuarium

berukuran 50x40x40 cm³ sebanyak 15 buah, penggiling pakan, oven, instalasi aerasi, timbangan digital, Modifed *Toca Color Finder* (M-TCF), thermometer, DO meter, pH meter, serokan, baskom, dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah ikan sumatra berukuran panjang $\pm 3 - 5$ cm sebanyak 105 ekor, dan bahan baku pakan yang digunakan terdiri dari *Spirulina* sp. tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, minyak ikan, minyak jagung, premix dan tepung tapioka. Komposisi bahan-bahan baku yang digunakan sebagai formulasi pakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut berupa penambahan tepung *Spirulina* sp. dengan jumlah berbeda dalam pakan yang diujikan pada ikan sumatra (Tabel 1).

Tabel 1. Komposisi bahan baku pakan ikan sesuai perlakuan

Bahan Pakan (%)	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
	kontrol				
Tepung ikan	38,71	38,41	38,11	37,81	37,51
Tepung <i>Spirulina</i> sp.	0	0,3	0,6	0,9	1,2
Tepung kedelai	19,34	19,34	19,34	19,34	19,34
Tepung jagung	29,95	29,95	29,95	29,95	29,95
Tepung tapioca	7	7	7	7	7
Minyak ikan	2	2	2	2	2
Minyak jagung	1	1	1	1	1
Premix	2	2	2	2	2
Jumlah	100	100	100	100	100

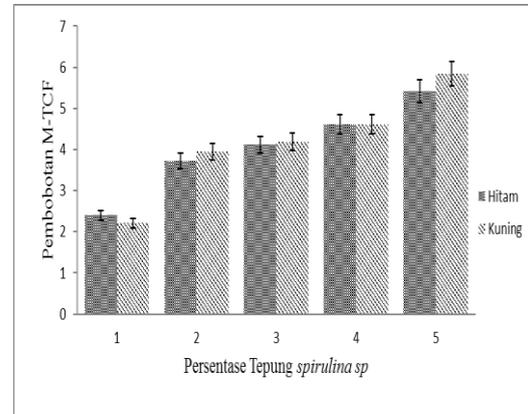
Prosedur Penelitian

1. Persiapan yang dilakukan adalah pembuatan pakan sesuai formula yang ditentukan, dan persiapan media dan ikan uji.
2. Ikan sumatra sebagai ikan ujidiaklimatisasi selama 7 hari agar ikan menyesuaikan diri terhadap lingkungan dan jenis pakan yang diberikan. Ikan dipilih yang normal dan sehat dengan panjang tubuh 3-5 cm. Ikan ditebar dengan padat penebaran 7 ekor dalam 49 liter air. Penelitian dilakukan selama 60 hari, pemberian pakan sebanyak 3 kali/hari pada pukul 08.00 WIB, 12.00 WIB dan 16.00 WIB. Sampling dilakukan setiap 10 hari. Penyiponan dilakukan setiap hari sebanyak 20%.
3. Parameter yang diamati adalah peningkatan kecerahan warna dan kualitas air. Pengukuran peningkatan kecerahan warna dilakukan dengan membandingkan warna ikan dengan warna dalam M-TCF yang masing-masing warna telah diberi nilai berkisar 1-30, dilakukan oleh 5 panelis. Pengukuran suhu, pH, dan DO dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari.
4. Peningkatan kecerahan warna ikan sumatra dianalisis dengan analisis ragam pada selang kepercayaan 95%, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan $\alpha=0.05$ jika ada pengaruh perlakuan (Gasperz, 1991).

Hasil dan Pembahasan

Hasil penghitungan menunjukkan semua ikan uji mengalami peningkatan kecerahan warna. Semakin banyak tepung *Spirulina* sp. yang ditambahkan dalam pakan, semakin tinggi peningkatan kecerahan warna yang dihasilkan. Analisis ragam

menunjukkan, penambahan tepung *Spirulina* sp. berpengaruh terhadap peningkatan kecerahan warna hitam dan kuning ikan uji (Gambar 1).



Gambar 1. Rerata peningkatan kecerahan warna hitam dan kuning ikan Sumatra

Kandungan β -karoten dalam tepung *Spirulina* sp. dapat dimanfaatkan oleh ikan, terlihat dengan adanya perubahan warna ikan, makin tinggi penambahan tepung *Spirulina* sp. peningkatan kecerahan warna ikan semakin tinggi. Secara umum ikan akan menyerap karotenoid yang ada di dalam pakan secara langsung dan menggunakannya sebagai bahan pigmentasi untuk meningkatkan kecerahan warna pada tubuh ikan. Mekanisme peningkatan kecerahan warna dipengaruhi oleh sel pigmen (kromatofor) yang terletak pada lapisan epidermis (Sally, 1997 dan Walin, 2002).

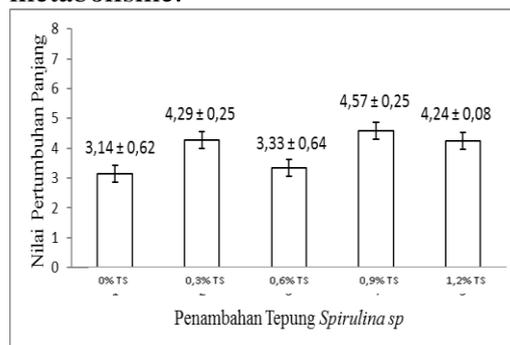
Peningkatan kecerahan warna terjadi karena adanya perubahan pada sel kromatofor, yaitu perubahan secara morfologis dan fisiologis. Perubahan morfologis merupakan penambahan dan penurunan jumlah sel pigmen kromatofor organisme, dipengaruhi oleh jumlah dan komposisi pakan yang mengandung sumber karotenoid di dalam pakan (Satyani dan Sugito, 1997).

Sedangkan perubahan secara fisiologis adalah perubahan yang diakibatkan oleh aktivitas pergerakan sel pigmen kromatofor.

Peningkatan kecerahan juga terjadi pada ikan uji yang pakannya tidak ditambah tepung *Spirulina* sp., karena adanya sumber β -karoten lain yang berasal dari tepung ikan (Satyani *et al.*, 1993 dalam Gunawan, 2005). Mekanisme peningkatan kecerahan dipengaruhi oleh sel pigmen (kromatofor) yang terletak pada lapisan epidermis (Sally, 1997 dan Walin, 2002). Pemberian pakan yang ditambah *Spirulina* sp. selama 14-28 hari mengakibatkan peningkatan karotenoid dalam karapas (Liao *et al.*, 1993). Pakan ikan koi yang ditambah tepung *Spirulina* sp. mengakibatkan perubahan warna pada hari ke-14 (Utomo *et al.*, 2006).

Karoten membentuk warna kuning, oranyedan merah, sedangkan melanin terutama mempengaruhi pembentukan warna coklat sampai hitam. Jumlah pigmen pada tubuh ikan relatif stabil, terutama tersimpan dalam kerangka luar yaitu sisik atau kulit. Sumber pigmen yang baik adalah pakan yang mengandung karoten jenis xantofil. Menurut Liviawaty dan Afrianto (2005), dengan konsentrasi 20-60 mg/kg pakan, xantofil mampu mempengaruhi pembentukan warna tubuh ikan. Bahan baku pakan yang banyak mengandung xantofil adalah udang rebon (tepung udang), rumput

laut (kelp), dan tepung kelopak bunga marigold. Astaksantin dan xantasantin merupakan dua jenis pigmen karoten lain yang berperan dalam pembentukan warna tubuh ikan. Keuntungan lain dari penggunaan pigmen astaksantin dan xantasantin adalah membantu proses reproduksi dan meningkatkan proses metabolisme.



Gambar 3. Rerata peningkatan pertumbuhan panjang ikan sumatra

Dalam pengamatan pertumbuhan panjang mutlak tidak mengalami perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Dikarenakan pertumbuhan panjang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kecerahan warna ikan dengan penambahan pakan tersebut (Gambar 2).

Selain pakan yang mengandung sumber karotenoid, faktor lain yang mempengaruhi kecerahan warna ikan adalah kualitas air. Selama penelitian, parameter kualitas air dalam kisaran normal (Tabel 2), sehingga tidak berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan ikan.

Tabel 2. Parameter kualitas air selama penelitian

Perlakuan	Suhu (°C)	Kualitas Air	
		DO (mg/l)	pH
A	27 – 28	3,2 – 4,2	6 – 7
B	27 – 28	3,0 – 3,3	6 – 7
C	28 – 29	3,1 – 3,6	6 – 7
D	28 – 29	3,7 – 4,4	7 – 8
E	28 – 29	3,5 – 4,9	7 – 8
Standar optimal	25 – 29*	3,0 – 5,0*	6 – 8*

Ket : *) : Boyd, 1990

Kesimpulan

Tepung *Spirulina sp* yang dibutuhkan pada pakan berpengaruh terhadap peningkatan kecerahan warna ikan sumatra dengan yang terbaik berada pada perlakuan E yaitu penambahan sebesar 1,2% tepung *Spirulina sp*.

Daftar Pustaka

- Anderson, S. 2000. *Salmon colour and consumer*. Hoffman-La Roche Limited, Cambridge Ontario NIR 5X9. Canada.
- Boyd, CE. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. 318 p.
- Erhenberg, 1980 in Sasson, A. 1991. Culture of Microalgae in Achievement and Evaluation. United Nation Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO) Place de Pontenry, Paris . France. 104p.
- Fitriyati, 2003. Pengaruh Pemberian *Spirulina sp* platensis Dengan Kadar Yang Berbeda Terhadap Tingkat Perubahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio Lynn*) Jenis Kohaku. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Gupta, S.K. and Jha, A.K. 2006. Use of Natural Carotenoids for Pigmentation in Fishes. *Central Institute of Fisheries Education, 7-Bunglows*. India.
- Irianto, A. 2005. *Patologi Ikan dan Teleostei*. Gadjah Mada University Press:Yogyakarta.
- Liao, W. L. Nur-E-Burhan, S. A., Okada. S., Matsui. T. and Yamaguchi. K. 1993. Pigmentation of cultured black tiger prawn by feeding with a *Spirulina* – supplemented diet. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 59: 165.
- Lesmana. 2002. *Agar Ikan Hias Cemerlang*. Penebar Swadaya: Jakarta. 66 hlm.
- Niken, P. D. 2012. Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang dalam Pakan terhadap Pigmentasi Warna Pada Ikan Koi (*Cyprinus Carpio Lynn*) Jenis Kohaku. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Sally, E. 1997. *Pigmen Granula Transport in Cromatophores*. Departement of Biologi Buckell University. Lewisbrug.
- Sasson, A. 1991. *Culture of Microalgae in Achievement and Evaluation*. United Nation Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO) Place de Pontenry, Paris. France. 104p.
- 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 (*Glossolepsis insicus*) Jantan dengan Menggunakan Karotenoid Total dari Rebon. LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia. Puslitbang Limnologi LIPI.
- Utomo. N.B.P., O. Carman, dan N. Fitriyati. 2006. Pengaruh Penambahan *Spirulina* Plantesis dengan Kadar Berbeda pada Pakan terhadap Tingkat Intensitas Warna Merah pada Ikan Koi Kohaku (*Cyprinus Carpio L.*). Departemen

Budidaya Perairan, Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Walin, M. 2002. Nature's Palette
How Animals, Including
Humans, Produce Colours.
Departement of Zoology
Goteborg University. Sweden.

**KAJIAN ISI LAMBUNG DAN PERTUMBUHAN
IKAN TEMBAKANG (*Helostoma temminckii*)
DI RAWA BAWANG LATAK, TULANG BAWANG, LAMPUNG**

Supra Jaya Perdana^{*}, Rara Diantari[†], Limin Santoso

ABSTRAK

Rawa Bawang Latak merupakan salah satu bagian dari daerah aliran sungai Tulang Bawang yang keragaman spesies ikannya sangat tinggi. Salah satu spesies ikan yang banyak ditemukan di Rawa Bawang Latak adalah ikan tembakang (*Helostoma temminckii*). Populasi ikan tembakang di Rawa Bawang Latak terus mengalami penurunan, hal ini dikarenakan adanya penangkapan secara berlebihan yang dilakukan oleh para nelayan. Salah satu cara untuk mengatasi agar populasi ikan ini tetap terjaga adalah dengan melakukan upaya domestikasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pertumbuhan dan kebiasaan makan (*gut content analysis*) ikan tembakang di Rawa Bawang Latak. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil 100 ekor sampel ikan di tiap bulannya selama 4 bulan yaitu dari bulan Oktober 2013 hingga Januari 2014. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ikan tembakang di Rawa Bawang Latak memiliki pola pertumbuhan allometrik positif pada bulan Oktober, November, dan Januari, sedangkan pada bulan Desember ikan tembakang di Rawa Bawang Latak memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif. Ikan tembakang di Rawa Bawang Latak merupakan ikan pemakan plankton. Jenis plankton yang paling banyak ditemui di lambung ikan tembakang adalah *Haematococcus sp.*

Kata Kunci : Ikan Tembakang, lambung, pertumbuhan, dan plankton.

Pendahuluan

Rawa Bawang Latak memiliki keragaman spesies ikan yang sangat tinggi. Salah satu jenis ikan yang terdapat di Rawa Bawang Latak adalah ikan tembakang (*Helostoma temminckii*). Berdasarkan hasil wawancara dengan para nelayan dan beberapa pedagang ikan di pasar tradisional, jumlah tangkapan dan ukuran ikan tembakang setiap tahunnya semakin menurun. Hal ini terjadi karena

aktivitas penangkapan yang berlebihan (*overfishing*) juga minimnya pengetahuan masyarakat Tulang Bawang tentang pentingnya kelestarian ikan ini.

Yulfiperius (2006) menyatakan bahwa untuk menghindari kepunahan dan mengembalikan keberadaan jenis-jenis ikan yang hampir punah, perlu adanya upaya pelestarian sumberdaya ikan antara lain dengan melakukan domestikasi.. Sebelum dilakukan

^{*} Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung Jl. Prof. Sumantri Brodjonegoro No. 1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35141

[†] Email: rara_dt@yahoo.com

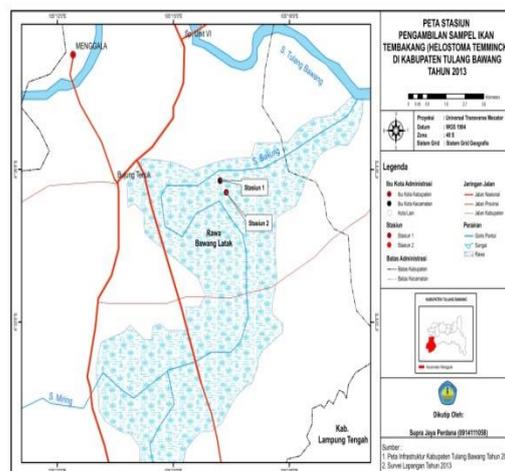
domestikasi, perlu dilakukan beberapa kajian seperti: kajian isi lambung (*gut content analysis*) dan pertumbuhan pada ikan. Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kebiasaan makan (*gut content analysis*) dan pertumbuhan ikan tembakang (*Helostoma temmincki*) di Rawa Bawang Latak, Tulang Bawang.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dimulai dari bulan Oktober 2013 hingga Januari 2014. Pengambilan sampel dilakukan di Rawa Bawang Latak, Desa Ujung Gunung Iir, Kecamatan Menggala Kota, Kabupaten Tulang Bawang. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap yaitu penelitian yang dilaksanakan di lapangan dan penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian yang dilaksanakan di lapangan meliputi: Penentuan titik koordinat pada stasiun pengamatan dengan menggunakan GPS (*global positioning system*), melakukan pengukuran kualitas perairan, serta pengambilan sampel ikan tembakang sebanyak 100 ekor di tiap bulannya dengan menggunakan alat tangkap sero. Alat tangkap sero memiliki daya tampung hingga ± 1 ton ikan. Alat tangkap sero memiliki ukuran panjang ± 12 meter, lebar 6 meter, tinggi 6 meter, dengan ukuran mata jaring 0,5 inci.

Penelitian di laboratorium meliputi: pengukuran panjang-berat ikan dengan menggunakan penggaris dan timbangan digital, melakukan pengamatan isi lambung ikan tembakang di bawah mikroskop, dan pencatatan hasil pengamatan sebagai bahan laporan penelitian. Peta lokasi penelitian tersaji pada gambar 1.

Analisis data yang diukur yaitu hubungan panjang-berat, faktor kondisi, frekuensi kejadian, indeks pilihan, dan nilai indeks dominansi.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Kualitas Air di Rawa Bawang Latak

Kualitas perairan sangat berpengaruh terhadap berkembangbiakan organisme perairan. Data kualitas air di Rawa Bawang Latak disajikan pada table 1.

Suhu perairan di Rawa Bawang Latak selama penelitian berkisar antara 28,7-31,2 °C . Perbedaan suhu ini dipengaruhi oleh perubahan musim kemarau ke musim penghujan. Welcomme (1979) menyatakan bahwa derajat penyinaran, komposisi substrat, kekeruhan, aliran air bawah tanah, air hujan, angin, serta penutupan oleh vegetasi dapat mempengaruhi suhu air di perairan sungai dan rawa banjiran. Kondisi suhu perairan di Rawa Bawang Latak masih dapat ditolerir oleh organisme perairan. Hal ini sesuai dengan pendapat Cholik *et al.* (1982) dalam Sinaga (1995) yang menyatakan bahwa suhu perairan di daerah tropik tidak banyak bervariasi dan yang terbaik untuk mendukung kehidupan organisme perairan berada pada kisaran 25 - 32 °C.

Perairan yang mengandung oksigen terlarut kurang dari 3 mg/l dapat mengganggu kehidupan ikan (Jangkaru, 2002). Mengacu pada pernyataan tersebut, maka kondisi DO pada bulan Oktober dan November masih berada dalam kisaran normal. Sedangkan pada bulan Desember dan Januari data DO di Rawa Bawang Latak tidak didapat, hal ini dikarenakan alat pengukur DO rusak. Kandungan oksigen terlarut di daerah rawa banjir dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: ukuran badan air, suhu, penutupan oleh tanaman, pertumbuhan fitoplankton, proses dekomposisi bahan-bahan organik dan pengaruh angin (Welcomme, 1979; Hartoto, 2000).

Phospat pada rawa Bawang Latak berkisar antara 0,070-0,600 mg/l. Menurut Apridayanti (2008), perairan oligotropik mempunyai kandungan ortofosfat < 0,01 mg/l, mesotrofik 0,01-0,05 mg/l, dan eutrofik > 0,1 mg/l. Jika mengacu pada pernyataan Apridayanti maka dapat dinyatakan bahwa perairan Rawa Bawang Latak merupakan tipe perairan eutrofik dengan tingkat kesuburan tinggi.

Bahan organik total atau *Total Organic Matter* (TOM) menggambarkan jumlah bahan organik suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut dan bahan organik tersuspensi. Bahan organik total (TOM) di Rawa Bawang Latak berkisar antara 11,38-44,24 mg/l. Bahan organik ini berasal dari sisa feses, tumbuhan yang mati, bangkai ikan, dan masih banyak yang lain.

Ammonium merupakan hasil dari denitrifikasi nitrat yang menghasilkan nitrogen bebas yang akan membentuk ammonium dan ammoniak melalui proses ammonifikasi nitrat. Pada saat kondisi perairan normal ammonium

akan teroksidasi menjadi nitrogen. Ketersediaan nitrogen akan membantu meningkatkan kesuburan perairan.

Nilai TSS yang berpengaruh terhadap kepentingan perikanan adalah berkisar antara 80-81 mg/l (Effendie, 2003). Data TSS di Rawa Bawang Latak selama penelitian berlangsung berada pada kisaran 0,049-0751 mg/l, hasil ini menunjukkan bahwa TSS di Rawa Bawang Latak sangat rendah dan masih dapat ditolerir oleh organisme air.

Kecerahan air selama penelitian di Rawa Bawang Latak berkisar antara 10-34 cm. Tingkat kecerahan air di Rawa Bawang Latak dapat dikatakan rendah. Menurut Junk *et al* (1989) dalam de Carvalho *et al* (2001) rendahnya kecerahan air di rawa banjir dikarenakan rendahnya tingkat penetrasi matahari ke dalam kolom perairan yang mengindikasikan tingginya partikel tersuspensi yang bersumber dari hasil dekomposisi tanaman air dan tanaman darat di sekitar rawa banjir, serta sumbangan bahan organik yang terakumulasi dari vegetasi air yang terdapat pada rawa banjir (Junk *et al.*, 1989; de Carvalho *et al.*, 2001).

Nilai pH air Rawa Bawang Latak selama penelitian berkisar antara 5,74-7,38. Rendahnya nilai pH air ini diduga karena adanya asam humat yang terkandung di Perairan Rawa Bawang Latak, adapun salah satu ciri-ciri air yang mengandung asam humat adalah perairan tersebut berwarna coklat tua hingga kehitaman. Nilai pH di Rawa Bawang Latak masih dalam kondisi normal, hal ini sesuai dengan pernyataan Cuvier (1928) yang menyatakan bahwa ikan tembakang dapat hidup pada kisaran pH 6,0-8,0.

Latak pada bulan Oktober, November, dan Januari memiliki pola

pertumbuhan allometrik positif ($b > 3$) yang artinya pertumbuhan berat ikan lebih dominan jika dibandingkan dengan pertumbuhan panjang tubuh ikan. Sedangkan pada bulan Desember, pola pertumbuhan ikan tembakang di Rawa Bawang Latak memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif ($b < 3$) yang artinya pertumbuhan panjang tubuh ikan lebih dominan jika dibandingkan dengan pertumbuhan berat tubuh ikan. Variasi nilai eksponensial (b) hubungan panjang dan

berat berkaitan erat dengan perkembangan ontogenetik, perbedaan umur, kematangan gonad, jenis kelamin, letak geografis, dan kondisi lingkungan, kepenuhan lambung, penyakit dan parasit (Le Cren, 1951; Bagenal & Tesch, 1978 dalam Türkmen *et al.*, 2002; Neff & Cargnelli, 2004). Simanjuntak (2007) menyatakan bahwa ketersediaan makanan dan suhu yang tinggi pada daerah rawa banjiran akan memicu pertumbuhan ikan.

Tabel 1. Data Kualitas Air Rawa Bawang Latak

Parameter	Satuan	Hasil Pengamatan							
		Oktober		November		Desember		Januari	
		ST 1	ST 2	ST 1	ST 2	ST 1	ST 2	ST 1	ST 2
pH	-	7,18	6,97	7,38	7,38	5,74	6,29	-	-
DO	mg/l	4,19	4,26	5,91	5,88	-	-	-	-
Suhu	°C	31,2	31,2	29,3	29,4	30	30	28,7	28,9
Amonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	2,485	2,025	> 3,00	> 3,00	0,33	0,12	0,24	0,12
Phospat (PO ₄)	mg/l	0,090	0,070	0,490	0,600	0,220	0,100	0,080	0,080
Total Bahan Organik (TOM)	mg/l	39,18	38,55	29,704	17,7	17,06	11,38	31,6	44,24
TSS	mg/l	0,06	0,079	0,076	0,084	0,081	0,049	0,751	0,324
Kecerahan	Cm	10	10	34	34	30	30	20	20,3
Kedalaman	M	1,2	1,1	2,2	1,2	1,2	1	1,2	1

Hubungan Panjang – Berat Ikan Tembakang

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 2, nilai koefisien korelasi (r) ikan tembakang di Rawa Bawang Latak mendekati angka 1 yaitu berada pada kisaran 0,709 - 0,906. Menurut Simanjuntak (2007) nilai korelasi (r) yang mendekati nilai 1 atau -1 memiliki

arti yaitu pertambahan panjang tubuh ikan akan diikuti pertambahan bobot ikan. Kesimpulannya adalah terdapat hubungan yang erat antara panjang dan berat ikan tembakang di Rawa Bawang Latak.

Tabel. 2 Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tembakang

Bulan	W	Parameter			Pola pertumbuhan
		a	b	r ²	
Oktober	$y = 0,074x^{4,146}$	0,074	4,146	0,906	Allometrik Positif
November	$y = 0,128x^{3,418}$	0,128	3,418	0,709	Allometrik Positif
Desember	$y = 0,213x^{2,793}$	0,213	2,793	0,749	Allometrik Negatif
Januari	$y = 0,117x^{3,572}$	0,117	3,572	0,865	Allometrik Positif

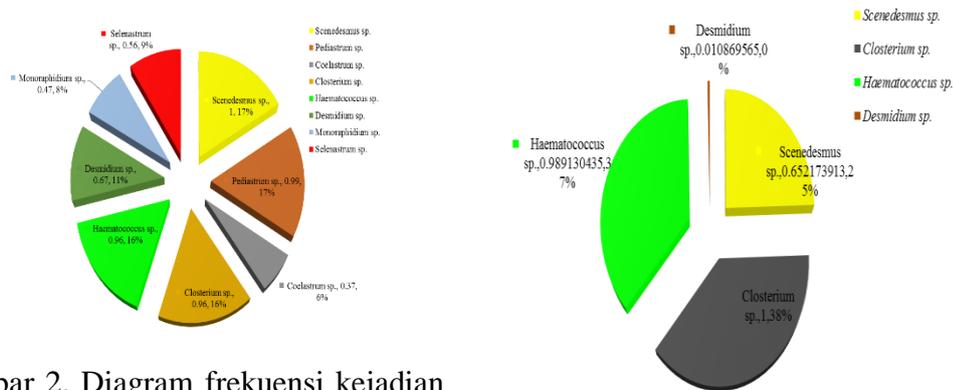
Faktor Kondisi Ikan Tembakang

Faktor Kondisi adalah keadaan yang menyatakan kemontokan ikan dalam bentuk angka, perhitungannya didasarkan pada hubungan panjang dan berat ikan (Febrianto, 2007). Faktor

kondisi ikan tembakang di Rawa Bawang Latak disajikan pada table 3.

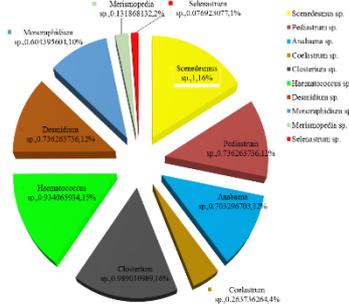
Tabel 3. Faktor Kondisi Ikan Tembakang

Bulan	W	A	b	R ²
Oktober	$y = 7E+06x^{2,133}$	7,00E+06	2,133	0,970
November	$y = 49274x^{1,868}$	49274	1,868	0,916
Desember	$y = 17782x^{1,864}$	17782	1,864	0,932
Januari	$y = 67950x^{1,977}$	6,80E+04	1,977	0,962



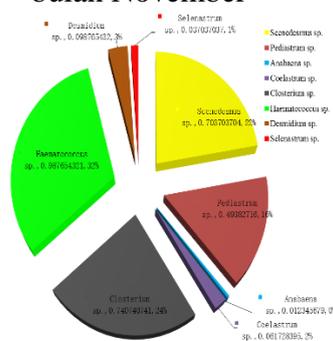
Gambar 2. Diagram frekuensi kejadian bulan Oktober

Gambar 5. Diagram frekuensi kejadian bulan Januari



Gambar 3. Diagram frekuensi kejadian bulan November

Berdasarkan data tabel di atas nilai faktor kondisi berada pada kisaran 0,916 – 0,970. Beberapa faktor yang diduga menjadi penyebab terjadinya fluktuasi dan variasi nilai faktor kondisi ikan adalah ketersediaan makanan (kualitas dan kuantitas) yang berfluktuasi di sungai dan rawa banjir (Laleye, 2006), cadangan lemak dalam tubuh untuk suplai energi (Lizama dan Ambrosio, 2002), perbedaan ukuran atau umur ikan (Enchina dan Granado, 1997) dan tekanan parasit (Neff dan Cargnelli, 2004). Koefisien regresi ikan tembakang di Rawa Bawang Latak mendekati angka 1 yang berarti faktor kondisi berpengaruh terhadap berat tubuh ikan tembakang.



Gambar 4. Diagram frekuensi kejadian bulan Desember

Analisis Kajian Isi Lambung Ikan Tembakang

Hasil analisis kajian isi lambung ikan tembakang yang ditemukan di Rawa

Bawang Latak pada gambar 2, 3, 4, dan 5.

Pada bulan Oktober, plankton yang ditemui di lambung ikan tembakang ada 8 jenis yaitu *Scenedesmus sp.*, *Pediastrum sp.*, *Coelastrum sp.*, *Closterium sp.*, *Haematococcus sp.*, *Desmidium sp.*, *Monoraphidium sp.*, dan *Selenastrum sp.* *Scenedesmus sp.*, dan *Pediastrum sp.* merupakan jenis plankton yang paling sering ditemui di lambung ikan tembakang. Nilai FK *Scenedesmus sp.*, dan *Pediastrum sp.* pada bulan Oktober adalah 17%. *Scenedesmus sp.* dan *Pediastrum sp.* merupakan fitoplankton dari kelas Chlorophyceae.

Plankton yang ditemui di lambung ikan tembakang pada bulan November ada 10 jenis yaitu *Scenedesmus sp.*, *Pediastrum sp.*, *Anabaena sp.*, *Coelastrum sp.*, *Closterium sp.*, *Haematococcus sp.*, *Desmidium sp.*, *Monoraphidium sp.*, *Merismopedia sp.*, dan *Selenastrum sp.* Hasil frekuensi kejadian menunjukkan jenis *Scenedesmus sp.* dan *Closterium sp.* merupakan jenis fitoplankton yang paling sering ditemui di dalam lambung ikan tembakang dengan nilai FK = 16%.

Tabel 4. Nilai Indeks Pilihan Ikan Tembakang

Jenis Plankton	Nilai Indeks Pilihan (E)		
	November	Desember	Januari
<i>Scenedesmus sp.</i>	0,977802945	0,983471074	0,965065502
<i>Pediastrum sp.</i>	0,927038627	0,989361702	
<i>Anabaena sp.</i>	0,987065481	1	
<i>Coelastrum sp.</i>	0,879518072	1	
<i>Closterium sp.</i>	0,975338346	0,913533835	1
<i>Haematococcus sp.</i>	0,939726027	0,995892287	0,997630332
<i>Desmidium sp.</i>	0,957244656	0,857142857	0,75
<i>Monoraphidium sp.</i>	0,815789474		
<i>Merismopedia sp.</i>	1		
<i>Selenastrum sp.</i>	1	1	

Tabel 4. menunjukkan bahwa nilai Indeks Pilihan ikan tembakang di Rawa Bawang Latak berkisar antara 0,75 – 1. Nilai Indeks Pilihan ini menunjukkan bahwa ikan tembakang di Rawa

Scenedesmus sp. dan *Closterium sp.* merupakan fitoplankton dari kelas Chlorophyceae.

Pada bulan Desember ada 8 jenis plankton yang ditemukan di lambung ikan tembakang. Nilai FK pada bulan Desember menunjukkan bahwa jenis fitoplankton *Haematococcus sp.* merupakan jenis plankton yang memiliki persentase yang paling besar dengan nilai FK = 12%. *Haematococcus sp.* merupakan jenis fitoplankton dari jenis Chlorophyceae.

Pada akhir penelitian yaitu bulan januari, ada 4 jenis plankton yang ditemui di dalam lambung ikan tembakang. Jenis plankton *Closterium sp.* merupakan jenis plankton yang paling sering ditemui di dalam lambung ikan tembakang dengan nilai FK sebesar 38%. *Closterium sp.* merupakan jenis fitoplankton dari kelas Chlorophyceae.

Indeks Pilihan

Indeks Pilihan (*Index of electivity*) digunakan untuk melihat jenis fitoplankton yang digemari oleh ikan tembakang dan tersedia di perairan. Indeks pilihan ikan tembakang di Rawa Bawang Latak disajikan pada table 4.

Bawang Latak menyeleksi jenis makanan yang dimakannya.

Nilai indeks dominansi ikan tembakang di Rawa Bawang Latak berada pada kisaran 0,000000025995 –

0,883743479 (Tabel 5). Hasil ini menunjukkan bahwa ada genus plankton yang dominan dalam komunitas plankton karena nilai indeks dominansi ikan tembakang di Rawa Bawang Latak mendekati angka 1.

Tabel 5. Indeks Dominansi Ikan Tembakang

Jenis Plankton	Indeks Dominansi		
	November	Desember	Januari
<i>Scenedesmus sp.</i>	0,169203482	0,000374328	0,026089323
<i>Pediastrum sp.</i>	0,001789512	0,000101002	
<i>Anabaena sp.</i>	0,013407432	2,5995E-08	
<i>Coelastrum sp.</i>	5,40046E-05	4,1592E-07	
<i>Closterium sp.</i>	0,095730016	0,000748312	0,284495496
<i>Haematococcus sp.</i>	0,004449471	0,883743479	0,091557289
<i>Desmidium sp.</i>	0,001506733	1,95251E-06	6,31297E-06
<i>Monoraphidium sp.</i>	4,2261E-05		
<i>Merismopedia sp.</i>	8,8765E-07		
<i>Selenastrum sp.</i>	7,18997E-07	9,3582E-07	

Kesimpulan

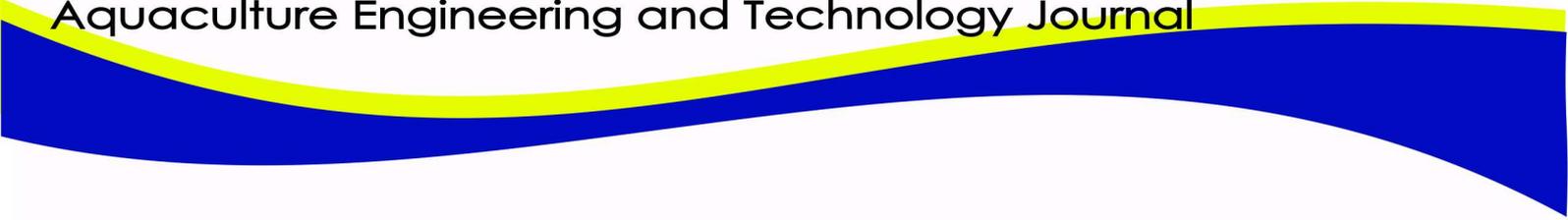
Berdasarkan hasil pengamatan isi lambung ikan tembakang di Rawa Bawang Latak, ikan tembakang di Rawa Bawang Latak merupakan ikan pemakan plankton. Adapun pola pertumbuhan ikan tembakang di Rawa Bawang Latak pada bulan Oktober, November, dan Januari memiliki pola pertumbuhan allometri positif dan pola pertumbuhan ikan tembakang pada bulan Desember di Rawa Bawang Latak memiliki pola pertumbuhan allometri negatif.

Daftar Pustaka

- American floodplain lakes and lagoons. *Acta Scientiarum Maringa* 23 (2): 265-273
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dwi Sri, Bogor. 112 halaman
- Encina L, and Granado-Lorencio C. 1997. Seasonal changes in condition, nutrition, gonad maturation and energy content in barbel, *Barbus sclateri*, inhabiting a fluctuating river. *Environmental Biology of Fishes* 50: 75–84
- Febrianto, S. 2007. Aspek Biologi Ikan Lidah Pasir (*Cynoglossus lingua* Hamilton-Buchanan 1822) di Perairan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. *Skripsi*. Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan: Institut Pertanian Bogor
- Hartoto. D.I. 2000. Relationship of Water Level to Water Quality in an of Oxbow Lake of Central Kalimantan. P. 375 – 386. In T. Iwakuma *et al.* (ed). *Proceedings of the International Symposium on:*
- Apridayanti E. 2008. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. Universitas Diponegoro [Tesis]
- Cuvier. 1829. *Helostoma temminckii*. <http://www.fishbase.org/summary/Helostoma-temminckii.html> diakses pada tanggal 3 November 2012 pukul 00.00 WIB
- De Carvalho P, Bini LM, Thomaz SM, de Oliveira LG, Robertson B, Tavechio
- WLG, and Darwisch AJ. 2001. Comparative limnology of South

- Tropical Peat Lands, Bogor, Indonesia, 22-23 November 1999. Graduate School of Environmental Earth Science, Hokkaido Univ, Sapporo, Japan
- Junk WJ, Bayley PB, and Sparks RE. 1989. The flood-pulse in river-floodplain systems. in Dodge DP (Eds.) Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106:110–127
- Lalèyè P, Chikou A, Gnohossou P, Vandewalle P, Philippart JC, and Teugels G. 2006. Studies on the biology of two species of catfish *Synodontis schall* and *Synodontis nigrita* (Ostariophysi: Mochokidae) from the Ouémé River, Bénin. *Belgium Journal of Zoology* 136 (2): 193-201
- Neff BD, and Cargnelli LM. 2004. Relationships between condition factors, parasite load and paternity in bluegill sunfish, *Lepomis macrochirus*. *Environmental Biology of Fishes* 71: 297–304
- Sinaga TP. 1995. Bioekologi komunitas ikan di Sungai Banjaraan Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Türkmen M, Erdoğan O, Yildirim A, and Akyurt I. 2002. Reproductive tactics, age and growth of *Capoeta capoeta umbla* Heckel 1843 from the Aşkale Region of the Karasu River, Turkey. *Fisheries Research* 54: 317-328
- Yulfiperius. 2006. *Domestikasi dan Pengembangbiakan dalam Upaya Pelestarian Ikan Endemik*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Welcomm Junk WJ, Bayley PB, and Sparks RE. 1989. The flood-pulse in river-floodplain systems. in Dodge DP (Eds.) *Proceedings of the International Large River Symposium*. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106:110–127
- Lalèyè P, Chikou A, Gnohossou P, Vandewalle P, Philippart JC, and Teugels G. 2006. Studies on the biology of two species of catfish *Synodontis schall* and *Synodontis nigrita* (Ostariophysi: Mochokidae) from the Ouémé River, Bénin. *Belgium Journal of Zoology* 136 (2): 193-201
- Neff BD, and Cargnelli LM. 2004. Relationships between condition factors, parasite load and paternity in bluegill sunfish, *Lepomis macrochirus*. *Environmental Biology of Fishes* 71: 297–304
- Sinaga TP. 1995. Bioekologi komunitas ikan di Sungai Banjaraan Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Türkmen M, Erdoğan O, Yildirim A, and Akyurt I. 2002. Reproductive tactics, age and growth of *Capoeta capoeta umbla* Heckel 1843 from the Aşkale Region of the Karasu River, Turkey. *Fisheries Research* 54: 317-328
- Yulfiperius. 2006. *Domestikasi dan Pengembangbiakan dalam Upaya Pelestarian Ikan Endemik*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Welcomme, RL. 1979: *Fisheries ecology of floodplain rivers*. Longman, london: 317 pp

 **JURNAL**
REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN
Aquaculture Engineering and Technology Journal



JURUSAN BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG

ISSN: 2302-3600

