



DEWAN REDAKSI
e-JURNAL REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN

Penasehat

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

Penanggung Jawab

Ir. Siti Hudaidah, M.Sc

Pimpinan Redaksi

Eko Efendi, ST, M.Sc

Penyunting Ahli

Ketua

Yudha T Adiputra, S.Pi, M.Si

Anggota

Indra Gumay Yudha, S.Pi, M.Si, Ir. Suparmono, MTA, Muh. Mohaimin, S.Pi, M.Si, Wardiyanto, S.Pi, MP, Supono, S.Pi, M.Si, Qadar Hasani, S.Pi, M.Si, Tarsim, S.Pi, M.Si, Henni Wijayanti, S.Pi, M.Si, Berta Putri, S.Si, M.Si, Rara Diantari, S.Pi, M.Sc, Herman Yulianto, S.Pi, M.Si, Limin Santoso, S.Pi, M.Si, Agus Setyawan, S.Pi, MP

Penyunting Teknis

Mahrus Ali, S.Pi, MP

Keuangan dan Sirkulasi

Esti Harpeni, ST, MAppSc

Alamat Redaksi

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



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 Montague, 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 3 NOMOR 2 FEBRUARI 2015

Imunogenisitas Kombinasi Vaksin Inaktif <i>Whole Cell Aeromonas salmonicida</i> dan Vitamin C pada Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>) <i>Nurma Jana Hazzulli, Agus Setyawan dan Esti Harpeni</i>	359- 366
Penurunan Fosfat pada Sistem Resirkulasi dengan Penambahan Filter yang Berbeda <i>Nainna Anjanni Ade Lestari, Rara Diantari dan Eko Efendi</i>	367 - 374
Fermentasi Kulit Kakao (<i>Theobroma cacao</i>) Sebagai Bahan Baku Pakan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) <i>Ari Pratama, Limin Santoso dan Wardiyanto</i>	375 - 382
Pengaruh Jintan Hitam (<i>Nigella sativa</i>) Terhadap Histopatologi Organ Kakap Putih (<i>Lates calcarifer</i>) yang Terinfeksi <i>Viral Nervous Necrosis</i> Secara Buatan <i>Ely Novisa, Tarsim dan Esti Harpeni</i>	383 - 388
Transportasi Basah Benih Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) Menggunakan Ekstrak Bunga Kamboja (<i>Plumeria acuminata</i>) <i>Ridho Ilhami, Mahrus Ali, Berta Putri</i>	389 - 396
Keragaan Udang Putih (<i>Litopenaeus Vannamei</i>) pada Densitas yang Berbeda dengan Sistem Bioflok Pada Fase Pendederan <i>Rini Lian Agustina, Siti Hudaidah dan Supono</i>	397 - 402
Pengaruh Substitusi Parsial Tepung Ikan dengan Tepung Tulang Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i> .) <i>Soraya Sopha, Limin Santoso, Berta Putri</i>	403 - 410
Pengaruh Penambahan Tepung Spirulina pada Pakan Buatan Terhadap Intensitas Warna Ikan Mas Koki (<i>Carassius auratus</i>) <i>Karina Noviyanti, Tarsim, Henni Wijayanti Maharani</i>	411 - 416
Kajian Biologi Ikan Tembakang (<i>Helostoma temminckii</i>) di Rawa Bawang Juyeuw Kabupaten Tulang Bawang Barat <i>J. T. H. Tarigan, Rara Diantari dan Eko Efendi</i>	417 - 422
Aplikasi Dasar Kolam Buatan pada Pembesaran Lele Masamo (<i>Clarias Sp.</i>) Skala Super Intensif dengan Penambahan Probiotik dan Vitamin C <i>Andi Bimantara, Yudha Trinoegraha Adiputra dan Siti Hudaidah</i>	423 - 426

DAFTAR ISI

VOLUME 3 NOMOR 1 OKTOBER 2014

Pemanfaatan Ekstrak Buah <i>Rhizophora</i> sp. sebagai Anti Bakteri Terhadap Bakteri Patogen Ikan Air Tawar <i>Herman Apriyanto, Esti Harpeni, Agus Setyawan, dan Tarsim</i>	289 - 296
Efektifitas Sistem Akuaponik dalam Mereduksi Konsentrasi Amonia pada Sistem Budidaya Ikan <i>Riska Emilia Sartika Dauhan, Eko Efendi dan Suparmono</i>	297 - 302
Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Daging Dan Tulang Terhadap Pertumbuhan Patin (<i>Pangasius</i> sp.) <i>Cory Pravita Widaksi, Limin Santoso dan Siti Hudaidah</i>	303 - 312
Efektivitas Pemberian <i>Astaxanthin</i> Pada Peningkatan Kecerahan Warna Ikan Badut (<i>Amphiprion ocellaris</i>) <i>Erma Sartika Yulianti, Henni Wijayanti Maharani dan Rara Diantari</i> ...	313 - 318
Histopatologi Organ Kakap Putih (<i>Lates Calcarifer</i>) dengan Infeksi <i>Vibrio Alginolyticus</i> dan Jintan Hitam (<i>Nigella Sativa</i>) Sebagai Imunostimulan <i>Ahmad Fauzy, Tarsim dan Agus Setyawan</i>	319 - 326
Profil Hematologi Kakap Putih (<i>Lates calcallifer</i>) yang Distimulasi dengan Jintan Hitam (<i>Nigela sativa</i>) dan Efektifitasnya Terhadap Infeksi <i>Vibrio alginolyticus</i> <i>Rahmat Hidayat, Esti Harpeni dan Wardiyanto</i>	327 - 334
Analisis Ekologi Teluk Cikunyinyi Untuk Budidaya Kerapu Macan (<i>Epinephelus Fuscoguttatus</i>) <i>Dwi Saka Randy, Qadar Hasani dan Herman Yulianto</i>	335 - 342
Perbandingan Karbon dan Nitrogen pada Sistem Bioflok Terhadap Pertumbuhan Nila Merah (<i>Oreochromis Niloticus</i>) <i>Nasyir Husain, Berta Putri dan Supono</i>	343 - 350
Efektifitas Pemberian Tepung Usus Ayam Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (<i>Clarias gariepinus</i>) <i>Suhendra Yuda, Wardiyanto dan Limin Santoso</i>	351 - 358



IMUNOGENISITAS KOMBINASI VAKSIN INAKTIF *WHOLE CELL* *Aeromonas salmonicida* DAN VITAMIN C PADA IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)

Nurma Jana Hazzulli^{*†}, Agus Setyawan[‡] dan Esti Harpeni[‡]

ABSTRAK

Penambahan vitamin C dalam vaksin diketahui dapat meningkatkan imunogenisitas dan efektivitas vaksin. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan imunogenisitas vaksin inaktif *whole cell A. salmonicida* dengan penambahan vitamin C pada ikan mas (*Cyprinus carpio*). *A. salmonicida* diinaktivasi dengan formalin 1,5 % (v/v). Vaksin I disuntikkan secara intra peritoneal (i.p) (10^7 sel / ikan) kepada ikan mas (ukuran ± 30 gr). Vaksin II (Booster) dilakukan 7 hari setelah vaksinasi I dengan metode dan dosis yang sama. Pengambilan darah (*Bleeding*) dilakukan sebelum vaksinasi, 7 hari setelah vaksinasi I, dan 7 hari setelah vaksinasi II. Analisis darah meliputi titer antibodi, hematokrit, dan total leukosit diamati setiap pengambilan sampel darah. Hasil penelitian menunjukkan penambahan 1000 mg vitamin C dalam vaksin memiliki nilai titer antibodi, hematokrit, dan total leukosit paling tinggi dari perlakuan lainnya yaitu 2^8 , 28%, 88.000 sel/mm³, secara berturut-turut pada pengamatan terakhir (7 hari setelah *booster*).

Kata kunci : vaksin inaktif, vitamin C, *Aeromonas salmonicida*, ikan mas, imunogenisitas

Pendahuluan

Budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*) tidak terlepas dari adanya kemungkinan terserang penyakit. Salah satu penyebab penyakit pada ikan mas adalah bakteri *Aeromonas salmonicida*, bakteri ini dapat menyebabkan kematian pada ikan yang dibudidayakan. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *A. salmonicida* yang menyerang ikan mas disebut penyakit *carp erythrodermatitis*.

Penyakit ini sangat merugikan dalam budidaya ikan karena serangannya yang cepat dan dapat mematikan hewan budidaya dan menurunkan tingkat produksi, sehingga ikan yang terserang bakteri cukup parah harus segera dimusnahkan.

Berdasarkan hal tersebut diperlukan pendekatan pencegahan yang lebih alami untuk penanggulangan penyakit

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

[†] Email : Nhazzulli@yahoo.com

[‡] Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

yang disebabkan oleh bakteri *A. salmonicida*, salah satunya adalah dengan penggunaan vaksin. Vaksinasi diyakini dapat memberikan kekebalan spesifik pada ikan terhadap penyakit tertentu. Pemberian vaksin pada ikan dapat meningkatkan imunogenisitas ikan tersebut. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan imunogenitas tinggi pada ikan, ditandai dari titer antibodi yang tinggi (Setyawan dkk., 2012). Namun, hasil dari vaksinasi kurang memuaskan karena keampuhannya tergantung pada peningkatan ketahanan humoral dan hanya efektif pada agen patogen yang spesifik. Oleh sebab itu perlu dilakukan penambahan imunostimulan untuk meningkatkan efektivitas vaksin dan pertahanan non spesifik pada ikan. Salah satu sumber imunostimulan yang dapat digunakan adalah vitamin C. Penelitian Ilmiah dkk. (2009) menunjukkan bahwa penambahan imunostimulan berupa vitamin C dalam pakan dapat meningkatkan sistem imun dalam tubuh

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada Oktober - Desember 2012 di Laboratorium Budidaya Perikanan dan Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Rancangan yang dipakai dalam penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap (RAL). Data yang didapatkan dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji BNT pada selang kepercayaan 95%.

Penelitian ini menggunakan vitamin C yang ditambahkan ke dalam pakan dan penyuntikan vaksin inaktif *A. salmonicida* dengan 6 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuannya sebagai berikut :

ikan dan mampu melindungi ikan dari serangan bakteri *A. salmonicida*.

Kombinasi vaksin inaktif *A. salmonicida* dengan vitamin C diharapkan dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan sehingga meningkatkan proteksi terhadap serangan penyakit tertentu. Selain itu kombinasi keduanya dapat meningkatkan mekanisme respon ikan baik seluler maupun humoral (Alifuddin, 1999). Vaksinasi dan pemberian vitamin C yang memadai mampu menurunkan mortalitas benih ikan lele dari serangan *A. hydrophila* (Isnansetyo, 1996). Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui imunogenisitas vaksin inaktif *whole cell A. salmonicida* yang dikombinasikan dengan vitamin C terhadap infeksi *A. salmonicida* pada ikan mas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji dosis vitamin C terbaik untuk meningkatkan imunogenisitas vaksin inaktif *whole cell A. salmonicida* pada ikan mas.

- Perlakuan A : Tanpa vaksinasi, tanpa penambahan vitamin C
- Perlakuan B : Tanpa vaksinasi, penambahan 1000 mg vitamin C / kg pakan.
- Perlakuan C : Vaksinasi, tanpa penambahan vitamin C
- Perlakuan D : Vaksinasi, penambahan 500 mg vitamin C / kg pakan
- Perlakuan E : Vaksinasi, penambahan 750 mg vitamin C / kg pakan.
- Perlakuan F: Vaksinasi, penambahan 1000 mg vitamin C / kg pakan.

Parameter yang diamati meliputi: titer antibodi, jumlah total leukosit, nilai

hematokrit, dan kualitas air meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut. Akuarium berukuran 60 x 40 x 40 cm

Hasil dan Pembahasan

Titer Antibodi Vaksin Inaktif A. salmonicida yang dikombinasikan dengan Vitamin C

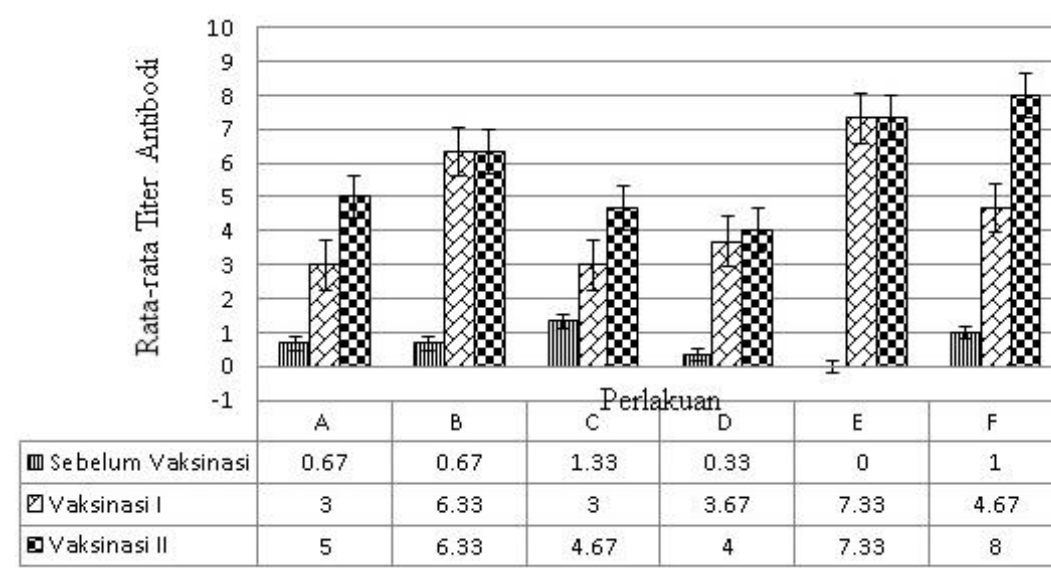
Hasil rata-rata titer antibodi tertinggi sampai terendah pada vaksinasi II berturut-turut didapatkan pada perlakuan vaksin dengan penambahan vitamin C 1000 mg (2^8), vaksin dengan penambahan vitamin C 750 mg (2^7), vitamin C 1000mg (2^6), tanpa vaksin dan vitamin C (2^5), vaksin tanpa vitamin C (2^5) dan vaksin dengan penambahan vitamin C 500mg (2^4). Hal ini menunjukkan bahwa ikan yang divaksin dengan antigen H pada *Aeromonas salmonicida* dan penambahan vitamin C memiliki respon imun adaptif yang tinggi terbukti dari ikan uji mampu membentuk dan meningkatkan produksi antibodi. Sesuai yang diungkapkan Alifuddin (2002) bahwa vaksin akan direspon ikan dengan mensintesis antibodi, sedangkan vit.C akan direspon ikan dengan peningkatan aktivitas dan reaktivitas sel pertahanan seluler maupun humoral, selain itu penambahan vitamin C dapat memberikan peningkatan aktifitas fagositosis (respon imun non spesifik) pada ikan (Ilmiah dkk., 2009) sehingga saat keduanya dikombinasikan akan menghasilkan tingkat antibodi yang tinggi. Vitamin C yang diberikan selain dapat meningkatkan produksi antibodi, juga dapat meningkatkan aktivitas *Cell Mediated Immunity* (CMI) (Setyabudi

sebanyak 18 buah dan ikan mas dengan berat $\pm$ 30 gram (10 ekor/ akuarium) digunakan dalam penelitian ini.

dkk., 1992). CMI bertanggung jawab terhadap produksi limfosit dan juga sel memori. Saat limfosit tersebut kontak dengan antigen, akan mengadakan perubahan secara mitosis dengan memproduksi sel anak dalam jumlah yang banyak yang spesifik dengan antigen tersebut. Dengan demikian secara tidak langsung vitamin C juga meningkatkan produksi sel anak limfosit yang dapat berpengaruh pula pada peningkatan titer antibodi.

Semakin tingginya nilai titer antibodi maka semakin tinggi pula ketahanan tubuh karena vaksin mampu meningkatkan produksi antibodi pada tubuh ikan. Bahkan menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Isnansetyo (1996), vaksinasi yang ditambah dengan vitamin C meningkatkan produksi antibodi hingga empat kali lebih besar dibandingkan kontrol.

Hasil analisis sidik ragam pemeriksaan titer antibodi pada vaksinasi II, menunjukkan bahwa pemberian vaksin *A. salmonicida* berpengaruh nyata ($P<0,00$) terhadap kontrol. Uji lanjut BNT menunjukkan perlakuan B berbeda nyata terhadap semua perlakuan, perlakuan E dan F berbeda nyata pada perlakuan A, B, C, D, sedangkan perlakuan A, C, dan D berbeda nyata terhadap perlakuan B, E, dan F (Gambar 1).



Gambar 1. Nilai Rata-rata Titer Antibodi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Sebelum Vaksinasi, Satu Minggu Setelah Vaksinasi I, satu Minggu Setelah Vaksinasi II.

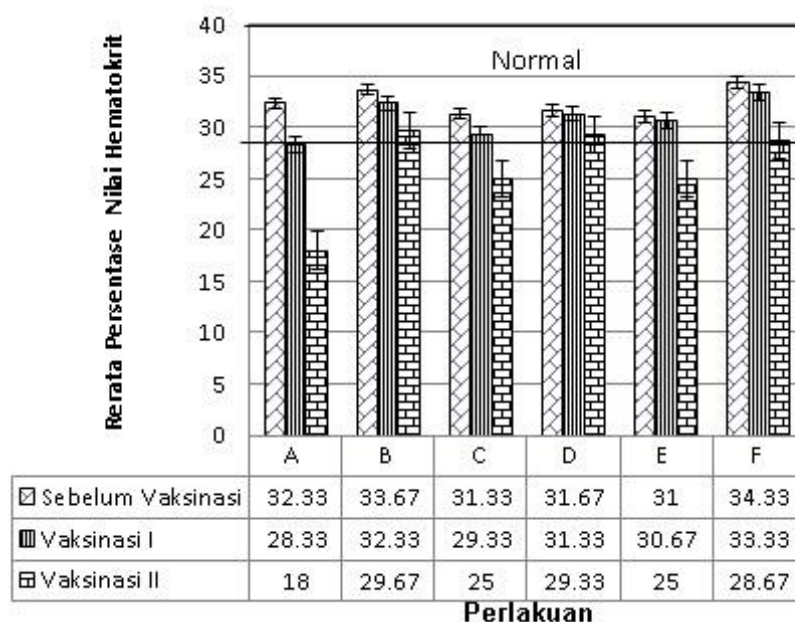
Pemeriksaan Darah

Kadar Hematokrit

Gambaran darah suatu organisme dapat digunakan untuk mengetahui kondisi kesehatan yang sedang dialami oleh organisme tersebut. Hematokrit merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur persentase sel darah merah pada darah dengan cara membandingkan volume sel darah merah dengan plasma darah. Wedemeyer and Yasutake (1977), kadar hematokrit dapat digunakan untuk menentukan kondisi ikan dalam keadaan sehat atau yang terkena anemia. Pengamatan terhadap nilai hematokrit dalam darah ikan mas pada perlakuan yang berbeda menunjukkan nilai yang berfluktuasi (Gambar 2), adanya fluktuasi kadar hematokrit selama penelitian disebabkan perubahan kondisi lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Wedemeyer and Yasutake (1977) yang menyatakan bahwa kadar hematokrit dapat berubah-

ubah tergantung pada musim, suhu, dan pemberian makanan yang sehat.

Secara umum kadar hematokrit ikan kontrol dan perlakuan masih dalam kisaran normal, seperti yang diungkapkan oleh Svobodova and Vyukusova (1991) Persentase nilai hematokrit ikan mas normal berkisar antara 28% - 40%. Pada kasus ini setiap perlakuan mengalami penurunan nilai hematokrit namun masih dalam kisaran normal. Menurunnya kadar hematokrit dapat dijadikan indikator bahwa vaksin yang diberikan pada ikan perlakuan memiliki hubungan korelasi positif dalam peningkatan total leukosit pada tubuh ikan. Nilai hematokrit tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu $34,33 \pm 9,07$ sebelum vaksinasi. Pada ikan kontrol penurunan kadar hematokrit sangat rendah dibandingkan perlakuan lainnya yaitu mengalami penurunan nilai hematokrit sampai mencapai nilai $18 \pm 11,78$.



Gambar 2. Nilai Rata-rata Persentase Hematokrit Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Sebelum Vaksin, Satu Minggu Setelah Vaksinasi I, Satu Minggu Setelah Vaksinasi II.

Rendahnya nilai hematokrit pada perlakuan kontrol ini diduga disebabkan karena ikan menderita anemia. Analisa sidik ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%, diperoleh hasil bahwa sebelum vaksinasi, satu minggu setelah vaksinasi I, dan satu minggu setelah vaksinasi II tidak terdapat perlakuan yang berbeda nyata, yang artinya perlakuan tidak mengubah nilai hematokrit secara nyata. Nilai hematokrit pada seluruh perlakuan masih berada dalam kondisi normal.

Total Leukosit

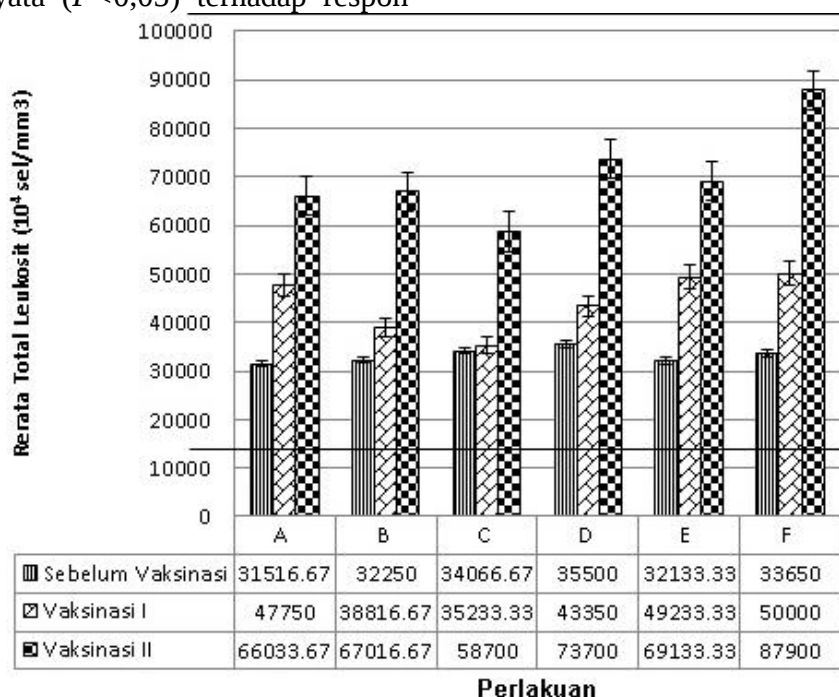
Gambaran darah yang lain yaitu dapat dilihat dari total leukosit ikan. Leukosit memiliki bentuk lonjong sampai bulat, tidak berwarna dan merupakan unit yang aktif dari sistem pertahanan tubuh (Lagler *et al.*, 1977). Peningkatan jumlah leukosit terjadi pada setiap perlakuan yang diamati pada saat sebelum vaksinasi, satu minggu setelah vaksinasi I dan satu minggu setelah vaksinasi II (Gambar 2). Pengamatan

leukosit sebelum vaksinasi, vaksinasi I, dan vaksinasi II, untuk setiap perlakuan mengalami peningkatan sesuai batas normal. Leukosit ikan normal berkisar antara 20.000 – 150.000 sel/mm³ (Zainun, 2007). Peningkatan tertinggi terjadi pada perlakuan F yaitu 87.900 sel/mm³, peningkatannya lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal tersebut menunjukkan bahwa vaksin dan vit.C yang masuk ke dalam tubuh memberikan efek positif terhadap peningkatan jumlah leukosit dalam darah (Zainun, 2007).

Leukosit memiliki tanggung jawab dalam respon kekebalan, apabila ada zat asing yang masuk ke dalam tubuh maka leukosit akan membuat antibodi. Antibodi akan digunakan oleh sistem kekebalan tubuh untuk memberikan rangsangan, mengidentifikasi dan menetralkan benda asing (antigen) yang masuk, seperti bakteri. Semakin besar rangsangan antigen, maka semakin banyak antibodi yang akan

dihasilkan. Bakteri yang masuk ke dalam tubuh ikan akan diidentifikasi oleh leukosit sebagai antigen. Peningkatan jumlah leukosit pada setiap perlakuan berbanding lurus dengan penurunan kadar hematokrit pada ikan uji. Hasil analisa ragam (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%, perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap respon

imun non spesifik ikan mas pada saat vaksinasi II. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan perlakuan A berbeda nyata terhadap semua perlakuan (Gambar 3). Artinya perlakuan mampu memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan nilai total leukosit ikan mas dibandingkan dengan ikan yang tidak diberi perlakuan sama sekali.



Gambar 3. Nilai Rata-rata Total Leukosit Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Sebelum Vaksin, Satu Minggu Setelah Vaksinasi I, Satu Minggu Setelah Vaksinasi II.

Kesimpulan

Dosis 1000 mg vitamin C/kg pakan mampu meningkatkan imunogenisitas

vaksin inaktif *whole cell A. salmonicida* pada ikan mas.

Daftar Pustaka

- Alifuddin, M. 1999. Peran Imunostimulan Lipopolisakarida, *Saccharomyces cerevisiae* and Levamisol) terhadap Peningkatan Respon Imunitas Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Tesis. Program Studi Ilmu Perairan. Program Pasca sarjana IPB, Bogor. 50 hal.
- Alifuddin, M. 2002. Imunostimulasi Pada Hewan Akuatik. Jurnal Akuakultur Indonesia 1: 87-92
- Ilmiah., Triana, St. H., Tassakka, A.C.M.A.R., Rantetondok, A., and Anshary, H. 2009. The Effect of Vitamin C and *Aeromonas* Vaccine On The Immune Response and Disease Resistance Of Grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*). Mar. Res. Indonesia 34: 81-85
- Isnansetyo, A. 1996. Penambahan Vitamin C pada Pakan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) untuk meningkatkan Tanggap Kebal terhadap Vaksin *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Perikanan 1: 35-40.
- Lagler KF, Bardach JE, RR Miller, and Passino DRM. 1977. *Ichthyology*. John Willey and Sons. Inc. new York-London. Hlm 506.
- Setyabudi, A.M.A., Grant, B.F. and Halver Halver, J.E., 1990. Pengaruh L-Ascorbyl-2-Phosphate (ASPP) Pada Pertumbuhan dan Resistensi Ikan Rainbow trout (*Onchorhyncus mykiss*) Terhadap Infection Hematoporetic Necrosis Virus (IHNV). Prosiding Seminar II Penyakit Ikan dan Udang, Balitbang Pertanian : 71 – 82.
- Setyawan, A., Hudaidah, S., Ranopati, Z.,S., and Sumino. 2012. Imunogenisitas Vaksin Inaktif *Whole Cell Aeromonas salmonicida* pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Aquasains 1: 17–21.
- Svobodová Z and Vykusová B. 1991. Diagnostic, Prevention and Therapy of Fish Disease and Intoxication. Research Institute of Fish Culture and Hydrobiology Vodňany, Czechoslovakia. <http://id.scribd.com/doc/88930623/Diagnostics-Prevention-and-Therapy-of-Fish-Diseases-and-Intoxications> [31 Juli 2013].
- Wedemeyer GA and Yasutake. 1977. *Clinical Methods for The Assessment on The Effect of Enviromental Stress on Fish Health*. Technical Paper of The US Departement of The Interior Fish ang the Wildlife Service 89 : 1-17.
- Zainun, Z. 2007. Pengamatan Parameter Hematologis Pada Ikan Mas yang diberi Immunostimulan. Bul. Tek. Lit. Akuakultur 6 : 45 - 49



PENURUNAN FOSFAT PADA SISTEM RESIRKULASI DENGAN PENAMBAHAN FILTER YANG BERBEDA

Nainna Anjanni Ade Lestari^{*†}, Rara Diantari[‡] dan Eko Efendi[‡]

ABSTRAK

Peningkatan sisa pakan dan buangan metabolit yang terakumulasi dapat menyebabkan peningkatan fosfat sehingga kualitas air menjadi rendah yaitu menurunnya kadar oksigen terlarut pada perairan. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut yaitu mengaplikasikan sistem resirkulasi dengan penambahan filter. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan fosfat pada sistem resirkulasi dengan penambahan filter yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan bulan September 2013 di Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Hewan uji yang digunakan sebagai penghasil fosfat yaitu lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) berukuran 3-5 cm/ekor dengan padat tebar 200 ekor/m² dan dipelihara selama 60 hari. Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan yaitu kolam tanpa filter (kontrol), kolam dengan filter zeolit, kolam dengan filter arang dan kolam dengan filter pecahan karang dimana setiap perlakuan diberikan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan filter yang berbeda menyebabkan terjadinya penurunan fosfat yang berbeda nyata ($P>0,05$). Penurunan fosfat tertinggi terjadi pada jenis media filter arang yaitu sebanyak 0,02675 mg/l, sedangkan penurunan fosfat terendah terjadi pada jenis media filter zeolit yaitu sebanyak 0,021 mg/l.

Kata kunci: fosfat, resirkulasi, filter, lele, arang aktif

Pendahuluan

Kualitas air berperan penting dalam bidang perikanan terutama untuk kegiatan budidaya (Minggawati dan Saptono, 2012). Kualitas air dapat

menurun karena adanya akumulasi bahan organik dan anorganik yang berasal dari sisa metabolisme dan sisa pakan yang tidak termakan yang

^{*} Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung

[†] Email: nainnaanjanniaelestari@ymail.com

[‡] Dosen Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung

merupakan sumber fosfor (Lefrancois *et al.*, 2010; Sukumaran *et al.*, 2009).

Fosfor diperlukan dalam pakan ikan untuk mendapatkan pertumbuhan optimum, efisiensi pakan dan pengembangan tulang (Mortula and Gagnon, 2006; Nwanna *et al.*, 2010). Kekurangan fosfor dapat menyebabkan perkembangan menjadi abnormal, tulang yang cacat, pertumbuhan terganggu bahkan kematian pada ikan (Fjord *et al.*, 1998). Fosfor dapat tersedia dalam beberapa sumber pakan yaitu dalam bentuk kalium fosfat, tepung ikan, tepung daging dan tulang, tepung kedelai, dan biji-bijian (Suprayudi dan Setiawati, 2003).

Fosfor dari pakan ikan akan dimanfaatkan ikan sesuai dengan kebutuhan tubuhnya, sedangkan fosfor yang tidak bisa dimanfaatkan akan diekskresikan oleh ikan dalam bentuk feses dan urin (Hughes and Soares, 1998). Pelepasan fosfor di perairan dalam kisaran 71-83% dapat mempengaruhi kualitas air yaitu terjadinya penurunan kadar oksigen pada perairan (Mortula and Gagnon, 2006). Fosfor yang terdapat di air umumnya dalam bentuk senyawa fosfat (Dewi dan Masduqi, 2003). Meningkatnya sisa pakan dan buangan metabolit yang terakumulasi dapat menyebabkan peningkatan fosfat sehingga kualitas air menjadi rendah yaitu menurunnya kadar oksigen terlarut pada perairan.

Konsentrasi fosfat yang tinggi akan mengganggu proses metabolisme bahkan dapat mengakibatkan kematian pada ikan (Ebeling *et al.*, 2006). Sisa metabolisme dan sisa pakan yang mengendap di dasar kolam dapat menyebabkan meningkatnya konsentrasi fosfat sehingga perairan menjadi keruh. Semakin keruhnya suatu

perairan kolam dapat mengurangi cahaya matahari untuk masuk ke dalam perairan dan dapat menghambat fitoplankton untuk berfotosintesis. Jika hal ini terjadi dapat menurunkan produktivitas perairan kolam dan terjadi penurunan kualitas air (Rahman, 2008). Salah satu cara untuk mengatasi masalah penurunan kualitas air yaitu dengan mengaplikasikan sistem resirkulasi dengan penambahan filter (Hernawati dan Suantika, 2007). Berbagai penelitian mengenai filter hanya terfokus pada jumlah penambahan media filter terhadap penurunan konsentrasi amonia. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai penurunan fosfat pada sistem resirkulasi dengan penambahan filter yang berbeda untuk mengetahui penurunan fosfat pada sistem resirkulasi dengan penambahan filter yang berbeda.

Bahan dan Metode

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) berukuran 3-5 cm/ekor dengan padat tebar 200 ekor/m². Kolam pemeliharaan yang digunakan berukuran 2 x 1 x 0,5 m, sedangkan wadah filter yang digunakan berukuran 0,5 x 0,5 x 0,2 m. Penelitian dilakukan selama 60 hari tanpa dilakukan penyiponan dan pergantian pada media filter. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan setiap hari pada pagi dan sore sebanyak 3% dari bobot tubuh ikan diiringi pengamatan kualitas air (suhu, pH dan oksigen terlarut), sedangkan pengamatan penurunan fosfat dilakukan setiap 20 hari sekali pada pagi hari dengan cara mengambil sampel air dari dua titik yaitu pada saluran pemasukan dan saluran pengeluaran.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap menggunakan 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan yaitu perlakuan A (tanpa pemberian filter), perlakuan B (pemberian filter zeolit), perlakuan C (pemberian filter arang), dan perlakuan D (pemberian filter pecahan karang),

dengan berat masing-masing filter yaitu 2,5 kg.

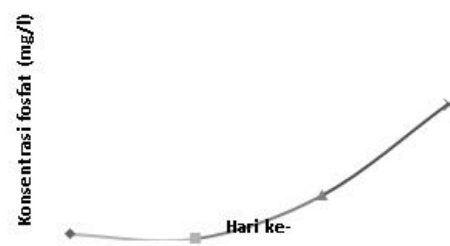
Data yang diperoleh dari uji fosfat dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk menguji perbedaan antar perlakuan. Apabila berpengaruh nyata maka akan dilakukan uji lanjut Duncan dengan selang kepercayaan 95% (Mattjik dan Sumertajaya, 2002).

Hasil dan Pembahasan

Perlakuan yang berbeda selama penelitian menunjukkan tingkat konsentrasi fosfat yang berbeda pula, adapun konsentrasi fosfat pada kolam tanpa pemberian filter pada setiap pengambilan sampel 20 hari (Gambar 1).

Konsentrasi fosfat pada kolam tanpa pemberian filter (kontrol) hari ke-60 memiliki nilai konsentrasi tertinggi dibandingkan dengan hari ke-0, ke-20 dan ke-40. Peningkatan konsentrasi fosfat tersebut dikarenakan ikan-ikan memiliki nafsu makan yang tinggi sehingga buangan metabolit semakin banyak dan kadar oksigen terlarut menurun sehingga konsentrasi fosfat juga meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003), Haslam (1995), Hernawati dan Suantika (2007) yang menyatakan bahwa peningkatan nafsu makan ikan dapat menyebabkan buangan metabolit meningkat kemudian terjadinya penumpukan feses yang mengakibatkan menurunnya oksigen terlarut sehingga konsentrasi fosfat pun meningkat.

Konsentrasi fosfat pada kolam filter zeolit selama pemeliharaan mengalami peningkatan, adapun konsentrasi fosfat pada kolam filter zeolit saat pengambilan sampel setiap 20 hari (Gambar 2).

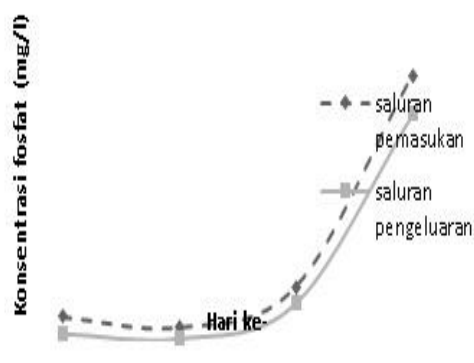


Gambar 1. Konsentrasi fosfat pada kolam tanpa filter

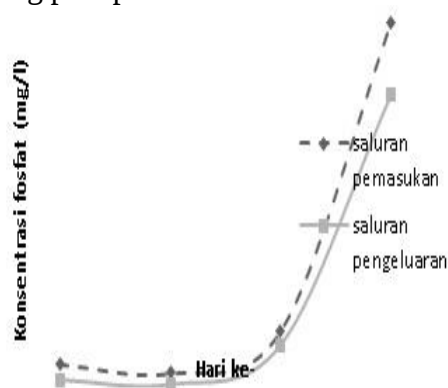
Hasil pengukuran konsentrasi fosfat pada filter zeolit menunjukkan konsentrasi fosfat pada saluran pemasukan lebih besar daripada saluran pengeluaran, hal ini menunjukkan adanya proses penyerapan fosfat oleh media filter. Penyerapan fosfat oleh media filter zeolit terjadi karena zeolit memiliki kemampuan dalam pertukaran ion. Ion yang menempel pada permukaan filter ditukar dengan ion lain yang berada dalam air, sehingga terjadinya tarik menarik antara permukaan media bermuatan dengan molekul-molekul bersifat polar (Silaban dkk, 2012; Suardana, 2008). Penyerapan fosfat dengan konsentrasi tertinggi terjadi pada hari ke-60 karena kondisi pH saat hari ke-60 paling tinggi dibandingkan pada hari ke-0, ke-20 dan ke-40. Penelitian Ramlawati dan

Darminto (2011); Silaban dkk (2012) yang menyatakan bahwa kemampuan zeolit semakin besar dalam menyerap

fosfat bergantung pada pH yang tinggi dan banyaknya bakteri nitrifikasi di ruang pori-pori zeolit.



Gambar 2. Konsentrasi fosfat pada kolam filter zeolit

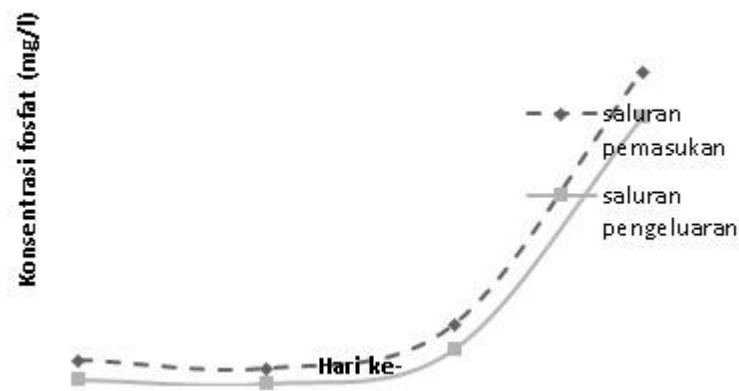


Gambar 3. Konsentrasi fosfat pada kolam filter arang

Konsentrasi fosfat pada kolam filter arang juga mengalami peningkatan setiap pengambilan sampel 20 hari sekali (Gambar 3). Hasil pengukuran konsentrasi fosfat pada filter arang juga mengalami penurunan konsentrasi pada saluran pengeluaran. Media filter arang mampu mengurangi konsentrasi fosfat, hasil penelitian Ristiana dkk. (2009) didapatkan bahwa arang yang berasal dari tempurung kelapa mampu menyerap zat terlarut dan dapat menurunkan tingkat kesadahan karena mengandung karbon aktif sehingga memiliki daya serap yang lebih besar dibandingkan arang jenis lainnya. Penyerapan konsentrasi fosfat tertinggi terjadi pada hari ke-60 karena kondisi air pada hari ke-60 yang keruh diduga semakin banyak fosfat yang terlarut (Brown, 1987).

Konsentrasi fosfat pada kolam filter pecahan karang setiap pengambilan sampel 20 hari sekali (Gambar 4)

Pada filter pecahan karang menunjukkan bahwa terdapat penurunan konsentrasi fosfat pada saluran pengeluaran. Media filter pecahan karang mampu mengurangi fosfat karena pecahan karang memiliki pori-pori yang dapat ditumbuhi oleh bakteri nitrifikasi sehingga fosfat dapat diserap, hal ini sesuai dengan pendapat Nurcahyani (2006) dan Veron (1995) yang menyatakan bahwa terumbu karang memiliki banyak pori-pori tersembunyi yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri nitrifikasi untuk tumbuh sehingga mampu menyerap zat terlarut (fosfat). Penyerapan fosfat dengan konsentrasi tertinggi terjadi pada hari ke-60 karena semakin lamanya pemeliharaan konsentrasi fosfat pun semakin meningkat akibat banyaknya bahan organik (feses dan sisa pakan) yang terlarut (Effendi, 2003).



Gambar 4. Konsentrasi fosfat pada kolam dengan filter pecahan karang

Konsentrasi fosfat secara keseluruhan mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu pemeliharaan kecuali pada hari ke-20. Pada hari ke-0 konsentrasi fosfat lebih tinggi daripada hari ke-20 hal ini terjadi karena konsentrasi fosfat berasal dari perlakuan pemupukan yang diberikan pada saat awal penelitian karena pupuk kandang yang diberikan mengandung fosfat (Yuli dkk., 2011). Konsentrasi fosfat pada hari ke-20 mengalami penurunan karena setelah pupuk diangkat maka sumber fosfat hanya berasal dari buangan metabolit dan berasal dari sisa pakan yang terakumulasi di perairan serta diduga adanya penyerapan fosfat oleh media filter dan fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pendapat Boyd (1981) yang menyatakan bahwa dalam 24 jam fitoplankton akan menyerap 41% dari tambahan fosfat sebanyak 0,3 mg/l, menurut pendapat Ebeling *et al.* (2006), filter memiliki kemampuan dalam mengurangi konsentrasi limbah salah satunya konsentrasi fosfor.

Peningkatan konsentrasi fosfat pada hari ke-40 diduga karena pertumbuhan

ikan lele yang mengakibatkan peningkatan buangan metabolit termasuk sisa pakan yang mengendap di dasar kolam. Konsentrasi fosfat tertinggi terjadi pada hari ke-60 diduga karena sumber fosfat organik yang terakumulasi telah terurai menjadi bentuk anorganik yang terlarut (Effendi, 2003; Brown, 1987), selain itu kemampuan filter semakin menurun dalam mengurangi konsentrasi fosfat akibat tidak dilakukan penyiponan atau pergantian pada media filter. Menurut Yusnidar (2012) yang menyatakan bahwa kualitas filter akan menurun jika tidak dilakukan penyiponan atau penggantian filter karena akan terjadi penumpukan kotoran pada filter sehingga terjadinya penyumbatan pada filter.

Pemberian filter menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap penurunan konsentrasi fosfat. Penurunan konsentrasi fosfat tertinggi terjadi pada filter arang sebanyak 0,02675 mg/l, sedangkan penurunan konsentrasi terendah terjadi pada filter zeolit sebanyak 0,021 mg/l. Walaupun

filter arang dan filter zeolit memiliki pori-pori yang halus (Silaban dkk, 2012; Rahmawati, 2009) namun pada filter zeolit terdapat kotoran lebih banyak dibandingkan pada filter arang yang dapat mengakibatkan terjadinya penyumbatan filter sehingga kemampuan filter dalam menyerap fosfat menurun (Yusnidar, 2012). Hasil

uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan filter memberikan pengaruh yang nyata terhadap penurunan fosfat ($P>0,05$).

Untuk mengetahui media filter yang paling optimal dalam menurunkan konsentrasi fosfat maka dilakukan uji lanjut Duncan (Tabel 1).

Tabel 1. Uji lanjut Duncan penggunaan filter yang berbeda terhadap penurunan fosfat. *=berbeda nyata 95%

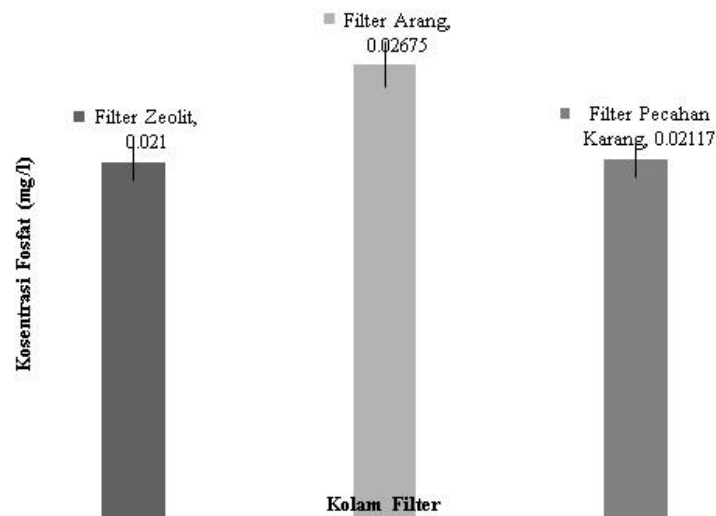
	Tanpa Filter	Filter Zeolit	Filter Arang	Filter Pecahan Karang
Tanpa Filter				
Filter Zeolit	0,021*			
Filter Arang	0,05267*	0,03167*		
Filter Pecahan Karang	0,02133*	0,00033	0,03134*	

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan berpengaruh nyata kecuali pada perlakuan B (filter zeolit) terhadap perlakuan D (filter pecahan karang) karena kemampuan filter zeolit tidak jauh berbeda dengan kemampuan filter pecahan karang dalam mengurangi fosfat, sedangkan perlakuan C (filter arang) sangat berbeda nyata karena filter arang lebih optimal dalam mengurangi konsentrasi fosfat dibandingkan filter lainnya.

Pemberian filter memberikan pengaruh pada konsentrasi fosfat dengan kemampuan filter dalam menurunkan konsentrasi fosfat yang berbeda (Gambar 5).

Media filter yang berbeda memiliki kemampuan menurunkan konsentrasi fosfat yang berbeda. Pada filter arang terlihat lebih besar dalam menurunkan konsentrasi fosfat dibandingkan filter lainnya. Arang tempurung kelapa yang mengandung karbon aktif mampu menyerap fosfat dengan daya serap yang hampir sama dalam kondisi pH asam maupun basa, sebaliknya menurut Ramlawati dan Darminto (2011) menyatakan bahwa daya serap zeolit hanya optimal pada pH tinggi.

Keberadaan fosfat di kolam dipengaruhi oleh kualitas air (suhu, pH dan oksigen terlarut) (Gambar 6).



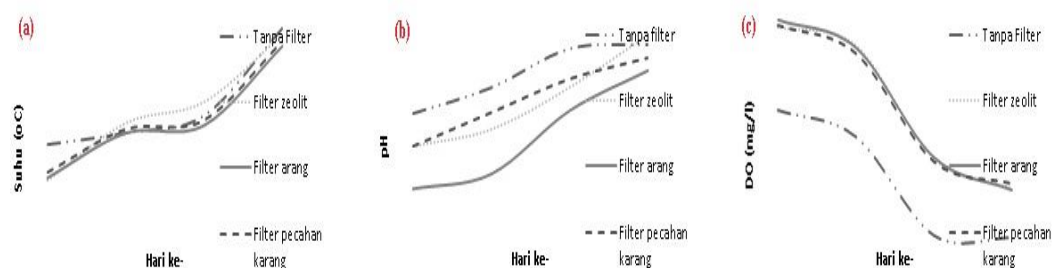
Gambar 5. Kemampuan filter dalam menurunkan konsentrasi fosfat

Terdapat hubungan antara suhu, pH, dan oksigen terlarut dengan konsentrasi fosfat yaitu semakin tinggi suhu maka kadar oksigen terlarut di perairan semakin rendah sehingga dapat menyebabkan kecepatan metabolisme dan respirasi ikan semakin meningkat yang kemudian dapat meningkatkan konsentrasi fosfat dengan diiringi peningkatan pH. Hal ini sesuai dengan pendapat Jeffries and Mills (1996); Haslam (1995) yang mengatakan bahwa peningkatan suhu dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam air. Sedangkan menurut Tebbut (1992)

pada suasana alkalis (pH tinggi) lebih banyak ditemukan zat terlarut (amonia, fosfat, nitrit, nitrat) dalam air dan bersifat toksik.

Kesimpulan

Penggunaan filter yang berbeda menyebabkan terjadinya penurunan fosfat yang berbeda nyata. Penurunan fosfat tertinggi terjadi ada jenis media filter arang yaitu sebanyak 0,02675 mg/l, sedangkan penurunan fosfat terendah terjadi ada jenis media filter zeolit yaitu sebanyak 0,021 mg/l.



Gambar 6. Pengamatan kualitas air: (a) suhu; (b) pH dan (c) oksigen terlarut penggunaan filter yang berbeda untuk penurunan fosfat.

Daftar Pustaka

- Boyd, C.E. 1981. *Water Quality in Warm Water Fish Pond*. Auburn. 358 p.
- Brown, A.L. 1987. *Freshwater Ecology*. Heinemann Educational Books, London. 163 p
- Dewi, D.F., dan A. Masduqi. 2003. Penyisihan Fosfat dengan Proses Kristalisasi dalam Reaktor terfluidisasi menggunakan Media Pasir Silika. *Jurnal Purifikasi* 4: 151-156
- Ebeling, J.M., C.F .Welsh, and K.L Rishel. 2006. Performance Evaluation of an Inclined Belt Filter Using Coagulation/Flocculation Aids for the Removal of Suspended Solids and Phosphorus from Microscreen Backwash Effluent. *Aquaculture Engineering* 35: 61-77
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta. Hal 258
- Fjord, G.B., T. Asgard., and K.P Shearer. 1998. Development and Detection of Phosphorus Deficiency in Atlantic Salmon, *Salmo salar* L., Parr and Post-Smolts. *Aquaculture Nutrition* 4: 1-11
- Haslam, S.M. 1995. *River Pollution and Ecological Perspective*. John Wiley and Sons, Chichester. UK. 253 p
- Hernawati dan G. Suantika. 2007. Penggunaan Sistem Resirkulasi dalam Pendederan Benih Ikan Gurami. *DiSainTek* 1: 1-14
- Hughes, K. Powers., and J.H Soares JR. 1998. Efficacy of phytase on phosphorus utilization in practical diets fed to striped bass *Morone saxatilis*. *Aquaculture Nutrition* 4: 133–140
- Jeffries, M., and Mills, D. 1996. *Freshwater Ecology, Principles, and Applications*. John Wiley and Sons, Chichester, UK. 285 p
- Lefrancois, P., J. Puigagut., F. Chazarenc., and Y. Comeau. 2010. Minimizing phosphorus discharge from aquaculture earth ponds by a novel sediment retention system. *Aquacultural Engineering* 43: 94–100
- Mattjik, A.A., dan Sumertajaya. 2002. *Perancangan Percobaan*. Jilid 1 Edisi ke-2. IPB Press: Bogor. Hal 64
- Minggawati, I. dan Saptono. 2012. Parameter Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) di Karamba Sungai Kahayan,

- Kota Palangka Raya. Jurnal Ilmu Hewani Tropika 1: 1-4
- Mortula, M.M and G.A Gagnon. 2006. Alum residuals as a low technology for phosphorus removal from aquaculture processing water. *Aquaculture Engineering* 36: 233-238
- Nurchayani, P. R. 2006. Kajian Aplikasi Bakteri *Nitrosomonas* sp. pada Teknik Biofilter untuk Penghilangan Emisi Gas Amoniak. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor
- Nwanna, L.C., H. Kuhlwein., and F J Schwarz. 2010. Phosphorus requirement of common carp (*Cyprinus carpio* L) based on growth and mineralization. *Aquaculture Research* 41: 401-410
- Rahman, A. 2008. *Kajian Kandungan Phospat dan Nitrat Pengaruhnya terhadap Kelimpahan Jenis Plankton di Perairan Muara Sungai Kelayan*. Kalimantan Scientiae 71: 32-44
- Rahmawati, A. 2009. Efisiensi Filter Pasir-Zeolit dan Filter Pasir-Arang Tempurung Kelapa dalam Rangkaian Unit Pengolahan Air untuk Mengurangi Kandungan Mangan dari dalam Air. Seminar Internasional Hasil-Hasil Penelitian. Universitas Sebelas Maret: Surakarta
- Ramlawati dan Darminto. 2011. Pengaruh pH Impregnasi terhadap Daya Adsorpsi Zeolit 2-merkaptobenzotianol (ZEOLIT-MBT) pada Ion Cd^{2+} . *Jurnal Chemica* 12: 25-32
- Ristiana, N., D. Astuti., dan T.P Kurniawan. 2009. Keefektifan Ketebalan Kombinasi Zeolit dengan Arang Aktif dalam Menurunkan Kadar Kesadahan Air Sumur di Karangtengah Weru Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Kesehatan* 2: 91-102
- Silaban, T.F., L. Santoso, dan Suparmono. 2012. Dalam Peningkatan Kerja Filter Air untuk Menurunkan Konsentrasi Amonia pada Pemeliharaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *e-JRTBP* 1: 47-56
- Suardana, I. N. 2008. Optimalisasi Daya Adsorpsi Zeolit terhadap Ion Kromium (III). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Sains & Humaniora* 2: 17-33
- Sukumaran, K., A.K Pal., N.P Sahu., D. Debnath., and B. Patro. 2009. Phosphorus requirement of Catla (*Catla catla* Hamilton) fingerlings based on growth, whole-body phosphorus concentration and non-faecal phosphorus excretion. *Aquaculture Research* 40: 139-147
- Suprayudi, M.A., dan M. Setiawati. 2003. Kebutuhan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) akan Mineral Fosfor. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 2: 67-71
- Tebbut, T.H.Y. 1992. *Principles of Water Quality Control*. Fourth

- Edition. Pergamon. Oxford. 251 p
- Veron, J. 1995. *Corals in Space and Time: The Biogeography and Evolution of Scleractinian*. Australian Institut of Marine Science. Townsville.
- Yuli, A.H., Tb. A. Benito, Kurnani, E.T. Marlina, dan E. Harlia. 2011. Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses Sapi Potong menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. Jurnal Ilmu Ternak 11: 104-107
- Yusnidar, Y. 2012. Teknologi Pengolahan Air Tanah Sebagai Sumber Air Minum pada Skala Rumah Tangga. SIGMA Journal 4: 63-71



FERMENTASI KULIT KAKAO (*Theobroma cacao*) SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*)

Ari Pratama^{*†}, Limin Santoso[‡] dan Wardiyanto[‡]

ABSTRAK

Pemanfaatan kulit kakao (*Theobroma cacao*) selama ini digunakan untuk pakan ternak dan pupuk organik. Kulit buah kakao belum banyak dikaji pemanfaatannya sebagai bahan pakan ikan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui nilai nutrisi kulit kakao yang difermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* dalam bentuk tepung dan pengaruh pemanfaatan kulit kakao terhadap pertumbuhan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Penelitian dilakukan dengan menggunakan 4 perlakuan yaitu pakan dengan kandungan protein normal sebagai kontrol, pakan dengan tepung kulit kakao 20%, pakan dengan tepung kulit kakao 25% dan pakan dengan tepung kulit kakao 30%. Ikan uji lele sangkuriang dipelihara dalam kolam terpal berukuran 200 x 100 x 50 cm dengan 100 ekor ikan uji setiap kolam. Metode pemberian pakan dengan cara *ad libitum* sebanyak tiga kali sehari selama 60 hari pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan uji yang terbaik yaitu pakan kontrol. Pakan uji dengan tepung kulit kakao 30% memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pakan dengan tepung kulit kakao 20% dan pakan dengan tepung kulit kakao 25%. Pakan kontrol memberikan hasil pertumbuhan mutlak sebesar 75,67 gram dan pertumbuhan harian sebesar 1,26 gram/hari. Konversi pakan pada perlakuan kontrol 1,32 berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya ($P < 0,05$). Modifikasi metode fermentasi perlu dilakukan untuk mengurangi faktor anti nutrisi dalam kulit buah kakao dengan pemanfaatan lebih banyak jenis mikroba.

Kata kunci: kulit kakao, fermentasi, lele, substitusi, pertumbuhan

Pendahuluan

Lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan hasil perbaikan genetik melalui cara silang-balik antara induk

betina generasi kedua (F2) dengan induk jantan generasi keenam (F6) lele dumbo (*Clarias gariepinus*) (Mahyuddin, 2007). Budidaya lele sangkuriang memerlukan ketersediaan

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

† email: aripratama0827@yahoo.com

‡ Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

pakan dalam jumlah cukup serta berkualitas untuk ikan dapat tumbuh. Namun salah satu yang dihadapi dalam pembuatan pakan tersebut adalah ketersediaan bahan baku yang mahal karena masih diimpor dari luar negeri. Oleh karena itu, perlu dicari bahan baku pakan alternatif yang murah, berkualitas, dan tersedia sepanjang waktu.

Tanaman kakao (*Theobroma cacao*) merupakan salah satu tanaman buah komoditas ekspor dari Provinsi Lampung. Kulit kakao saat ini dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak dan pupuk kompos. Padahal ditinjau dari potensinya kulit kakao dapat dijadikan salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ikan. Tetapi kandungna nutrisi pada kulit kakao masih rendah sehingga diperlukan suatu proses untuk meningkatkan nilai nutrisi pada kulit kakao dengan dilakukannya proses fermentasi yang diharapkan dapat meningkatkan kandungan nutrisi serta menurunkan serat kasar pada kulit kakao agar mudah dicerna oleh ikan (Baharrudin, 2007).

Rhizopus oligosporus merupakan salah satu jenis mikroorganisme yang sering digunakan pada fermentasi untuk memecah asam pada bahan yang difermentasi sehingga nutrisi yang dihasilkan dapat lebih mudah dicerna dan terserap oleh tubuh (Jennessen *et al.*, 2008). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kulit kakao yang difermentasi sebagai bahan baku pakan terhadap pertumbuhan lele sangkuriang

Penelitian dilaksanakan selama 60 hari diunit pembenihan ikan swasta di Way Huwi, Lampung Selatan. Bahan yang digunakan adalah lele sangkuriang dengan panjang 8-9 cm dan berat 8,5

gram. Analisa proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi pada pakan uji dilakukan di Laboratorium Uji Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar (BPPBAT) Sempur Bogor. Sedangkan peralatan yang digunakan antara lain: kolam terpal berukuran 200x100x50 cm sebanyak 12 buah. Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri 4 perlakuan dan tiga kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam dan jika ada pengaruh atau beda nyata dilakukan uji lanjut BNT dengan selang kepercayaan 95% (Steel and Torrie, 2001). Adapun perlakuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Perlakuan A : pakan normal sebagai pakan kontrol

Perlakuan B : Pakan dengan tepung kulit kakao 20%

Perlakuan C : Pakan dengan tepung kulit kakao 25%

Perlakuan D : Pakan dengan tepung kulit kakao 30%

Pengambilan sampel dilakukan setiap 10 hari sekali untuk parameter sebagai berikut pertumbuhan mutlak, pertumbuhan harian, konversi pakan, kelangsungan hidup dan parameter kualitas air.

Hasil dan Pembahasan

Pada proses pembuatan pakan dilakukan uji proksimat bahan pakan kulit kakao yang telah difermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus* (Tabel 1). Kandungan nutrisi pada kulit kakao adalah bervariasi yang menurut Supriyati (1998) disebabkan oleh adanya perbedaan jenis kulit kakao, umur tanaman, teknik ekstraksi dan daerah asal. Pada pembuatan pakan selain menggunakan kulit kakao yang di fermentasi juga ditambahkan dengan

tepung ikan dan tepung kedelai sebagai sumber protein hewani dan nabati untuk melengkapi kebutuhan nutrisi lele sangkuriang (Tabel 2).

Tabel 1. Perbandingan kandungan nutrisi pada kulit kakao (*Theobroma cacao*)

Parameter	Satuan	Kulit Kakao*	Kulit Kakao**
Kadar Air	%	-	8,66
Protein	%	6,00	8,76
Lemak	%	0,90	0,83
Abu	%	14,80	9,34
Serat Kasar	%	40,33	42,28
BETN	%	34,26	38,78

* Amirroenas (1990)

** Studi ini

Kebutuhan kandungan protein yang rendah pada pakan lele dapat diatasi dengan memanfaatkan kandungan karbohidrat dalam pakan untuk pertumbuhan. Hal ini dikarenakan karbohidrat dan lemak merupakan

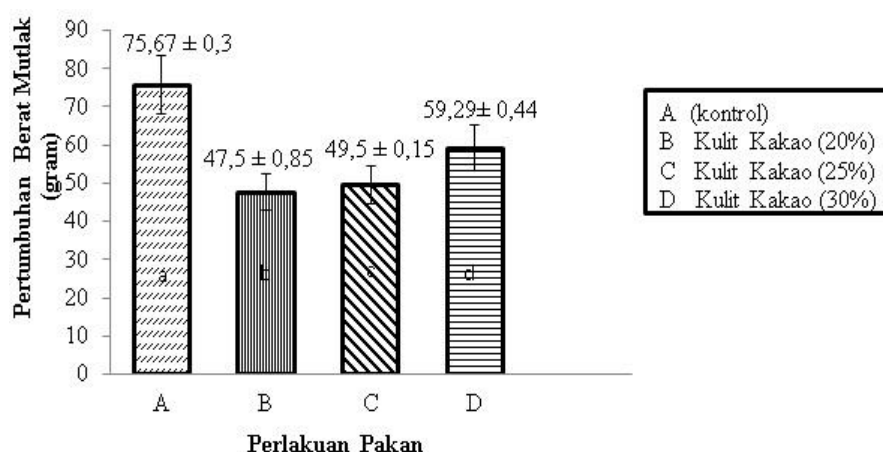
sumber energi non-protein yang dapat menggantikan protein karena memiliki sifat *sparing effect* yang artinya dapat digunakan sebagai sumber energi pengganti bagi protein oleh ikan (Gusrina, 2000).

Tabel 2. Perbandingan kandungan nutrisi pada pakan perlakuan

Parameter	Pakan kontrol (A)	Pakan 20% tepung kakao (B)	Pakan 25% tepung kakao (C)	Pakan 30% tepung kakao (D)
Kadar Air	11 %	6,05 %	6,91 %	4,78 %
Protein	40 %	23,35 %	20,42 %	30,24 %
Lemak	5 %	8,57 %	9,35 %	7,90 %
Abu	6 %	9,72 %	10,15 %	10,66 %
Serat kasar	16 %	17,06 %	15,49 %	24,19 %
BETN	22 %	41,30 %	44,59 %	27,01 %

Pertumbuhan mutlak lele sangkuriang yang tertinggi sampai terendah berturut turut adalah sebagai berikut pakan A (75,67 gram), pakan D (59,29 gram), pakan C (49,5 gram), dan terendah pada pakan B (47,5 gram). Hasil analisis

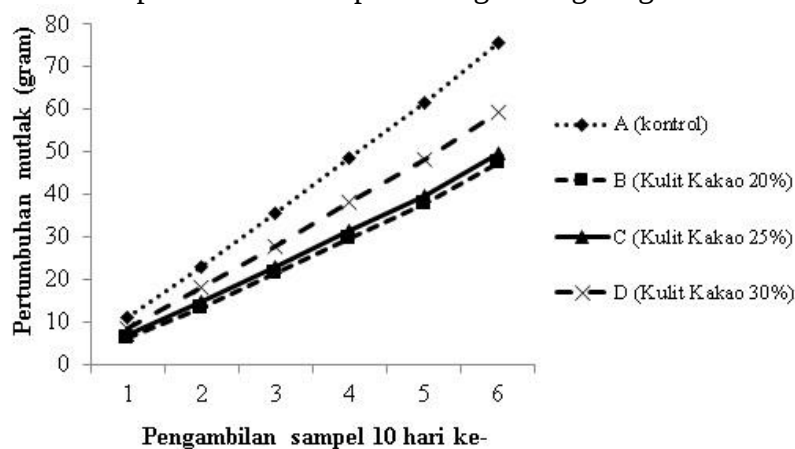
sidik ragam pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penggunaan tepung kulit kakao memberikan pengaruh antar perlakuan berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak lele sangkuriang (Gambar 1).



Gambar 1. Pertumbuhan berat mutlak lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

Berdasarkan data pertumbuhan tersebut menunjukkan bahwa pakan yang diberikan dapat memenuhi kebutuhan ikan untuk tumbuh. Millamena (2002) menyebutkan bahwa kualitas suatu pakan ditentukan oleh kandungan nutrisi di dalamnya karena ikan akan memanfaatkan pakan untuk mendapatkan energi sesuai dengan kebutuhannya (Gambar 2). Pertumbuhan mutlak lele sangkuriang yang tertinggi adalah pada pakan A (75,67 gram) dikarenakan pakan A merupakan pakan kontrol yang memiliki kandungan protein sebesar 40%. Sedangkan pertumbuhan mutlak terendah selama penelitian terdapat

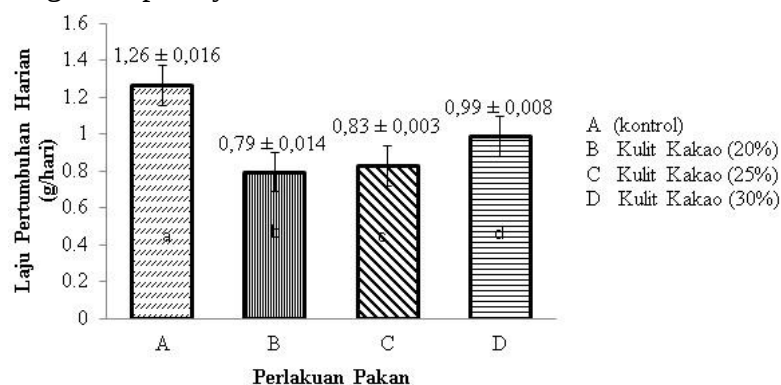
pada pakan uji B (47,5 gram) yang memiliki kandungan protein sebesar 23% dan kandungan serat kasar yang tinggi sebesar 17,06% (Gambar 2). Diantara berbagai hewan, ikan membutuhkan asupan protein yang lebih tinggi yaitu 30-55% untuk pertumbuhan yang baik (Subandiyono, 2009). Dengan demikian kandungan nutrisi pada pakan A dalam kisaran nilai yang sangat baik untuk pertumbuhan ikan. Sedangkan pada pakan B kandungan protein sangat rendah sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan lele sangkuriang. Hal ini menyebabkan pertumbuhan lele sangkuriang sangat lambat.



Gambar 2. Pertumbuhan berat mutlak lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

Pertumbuhan harian dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut adalah sebagai berikut : A (1,26 gram/hari), D (0,99 gram/hari), C (0,83 gram/hari) dan B (0,79 gram/hari). Hasil analisis ragam pada selang kepercayaan 95%

menunjukkan bahwa penggunaan tepung kulit kakao tidak memberikan pengaruh berbeda nyata antar perlakuan terhadap laju pertumbuhan harian pada lele sangkuriang (Gambar 3).

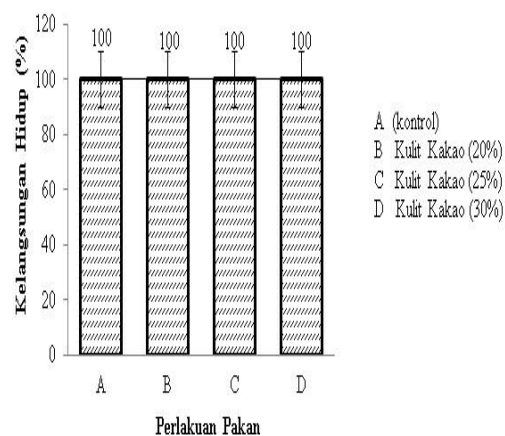


Gambar 3. Laju pertumbuhan harian lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

Laju pertumbuhan harian tertinggi terjadi pada pakan A (1,26 g/hari) dan terendah pada pakan B (0,79 g/hari). Hal ini dikarenakan kandungan protein pada pakan A paling tinggi (40%) dibandingkan dengan kandungan protein pakan B, C dan D, sehingga ikan dapat memanfaatkan protein tersebut untuk pertumbuhannya. Hal yang menyebabkan pakan B, C dan D kurang baik dari pada pakan A adalah rendahnya kandungan protein dalam pakan dan kandungan serat kasar yang tinggi. Sedangkan pakan A adalah pakan komersil yang mempunyai nilai pencernaan yang telah teruji dan selalu mengalami perbaikan mutu.

Pada penelitian didapat tingkat kelangsungan hidup 100% pada semua perlakuan. Berdasarkan uji statistik pada selang kepercayaan 95% menunjukkan pemanfaatan kulit kakao pada pakan buatan terhadap kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang tidak berbeda nyata

(Gambar 4). Tingkat kelangsungan hidup lele mencapai 100% karena ikan dapat beradaptasi dengan pakan perlakuan yang diberikan dan kualitas air selama pemeliharaan dalam kondisi optimal.

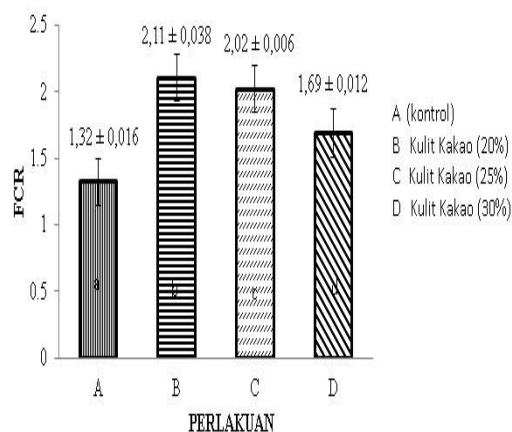


Gambar 4. Kelangsungan hidup lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

Nilai konversi pakan dari yang terendah sampai tertinggi berturut-turut adalah sebagai berikut : perlakuan A (1,32); D

(1,69); C (2,02); dan B (2,11). Hasil analisis ragam pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa penggunaan tepung kulit kakao antar perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap konversi pakan pada lele sangkuriang (Gambar 5). Rasio konversi pakan yang terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan A (1,32) dimana untuk menghasilkan 1 kg daging ikan dibutuhkan pakan sebanyak 1,32 kg pakan. Hal ini dikarenakan pakan A memiliki kandungan protein yang tinggi sebesar 40% dan serat kasar yang cukup rendah 16%. Sedangkan nilai rasio konversi pakan paling tinggi terdapat pada pakan B (2,11) hal ini dikarenakan pada pakan B memiliki kandungan protein yang paling rendah sebesar 23,35% dengan kandungan serat kasar yang tinggi, yaitu 17,06%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa

pakan yang memiliki kandungan protein tinggi dan serat kasar yang rendah dapat menghasilkan pertumbuhan paling baik pada ikan uji.



Gambar 5. Konversi pakan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

Daftar Pustaka

- Amirroenas, D.E. 1990. *Mutu ransum berbentuk pellet dengan bahan serat biomassa pod coklat (Theobroma cacao L) untuk pertumbuhan sapi perah jantan*. Tesis. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Baharrudin, W. 2007. *Mengelola kulit Buah Kakao Menjadi Pakan Ternak*. Jurnal Ilmu dan peternakan. <http://disnaksulsel.info/>
- Fardiaz, S., 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Goddard S., 1996. *Feed Management in Intensive Aquaculture*, Chapman and Hall, New York, 194 pp.
- Gusrina. 2000. *Budidaya ikan*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta 355 hal.
- Jennessen, J., Samson, R.A., Olsson J., Schnürer, J., & Dijksterhuis, J. (2008). Morphological characteristics of sporangiospores *Rhizopus oligosporus* and other taxa of the *R. microsporus* group. *Mycological Research* 112: 547-563.

- Maeda. 1985. *Studies on the physiology of shell formation in molluscan larvae, with special reference to Crepidula fornicata*. PhD Thesis, University of Southampton, UK, 155 pp.
- Millamena, O. M. 2002. *Replacement of fish meal by animal by product meals in a practical diet for grow out culture of grouper epinephelus coioides juveniles*. In: *World Aquaculture 2002 Book of Abstracts*. World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, p. 508
- Mukul, M., Roy, D., Satpathy, S., dan Kumar, V.A. (2003), "Bootstrapped Spatial Statistics: a More Robust Approach to the Analysis of Finite Strain Data", *Journal of Structural Geology*, 26(2004), 595-600.
- Rarumangkay, J. 2002. *Pengaruh Fermentasi Isi Rumen Sapi oleh Trichoderma viridie terhadap Kandungan Serat Kasar Kasar dan Energi Metabolis Pada Ayam Broiler*. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1981. *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. 2nd ed. McGraw-Hill Book Co., New York.
- Subandiyono & S. Hastuti. 2009. *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Lembaga Pengembangan Pendidikan Undip, Semarang.
- Supriyati, T. Pasaribu, H. Hamid, dan A. Sinurat. 1998. *Fermentasi bungkil inti sawit secara substrat padat dengan menggunakan Aspergillus niger*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 3: 165-170.



**PENGARUH JINTAN HITAM (*Nigella sativa*) TERHADAP
HISTOPATOLOGI ORGAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*) YANG
TERINFEKSI VIRAL NERVOUS NECROSIS SECARA BUATAN**

Ely Novisa*, Tarsim[†] dan Esti Harpeni^{†‡}

ABSTRAK

Infeksi *Viral Nervous Necrosis* (VNN) pada kakap putih (*Lates calcarifer*) dapat menyebabkan kerusakan saraf sentral sehingga menimbulkan kematian massal sampai 100% dalam waktu singkat. Salah satu penanganan terhadap penyakit tersebut dengan meningkatkan sistem imun kakap putih. Jintan hitam (*Nigella sativa*) merupakan tanaman yang dapat dijadikan bahan imunostimulan. Imunostimulan dapat meningkatkan kekebalan natural dan adaptif pada ikan sehingga dapat dijadikan alternatif cara dalam upaya perlindungan terhadap serangan penyakit. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh jintan hitam terhadap histopatologis organ kakap putih yang diuji tantang VNN. Kakap putih dimasukkan ke dalam 4 bak pemeliharaan dengan 4 perlakuan dosis jintan hitam. Perlakuan A merupakan perlakuan dengan penambahan jintan hitam 0 g/kg pakan, perlakuan B penambahan jintan hitam 25 g/kg pakan, perlakuan C penambahan jintan hitam 50 g/kg pakan dan perlakuan D penambahan jintan hitam 75g/kg pakan. Perlakuan diterapkan selama 44 hari, pada hari ke-37 dilakukan uji tantang dengan menyuntikkan isolat VNN ke tubuh kakap putih secara *intra peritoneal* dengan dosis 0,1 ml/ekor. Hasil analisis preparat histopatologis organ otak dan mata kakap putih perlakuan A ditemukan kerusakan patologis berupa *inclusion body*, hipertropi, vakuola dan nekrosis. Sedangkan pada perlakuan B, C dan D tidak ditemukan kerusakan patologis. Hasil tersebut membuktikan bahwa dengan penambahan jintan hitam dapat mencegah kerusakan patologis akibat infeksi VNN. Perlakuan B merupakan dosis jintan hitam yang optimal untuk mencegah kerusakan jaringan akibat infeksi VNN. Penambahan jintan hitam dalam pakan dapat meningkatkan imunitas kakap putih sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan jaringan akibat infeksi VNN.

Kata kunci : VNN, kakap putih, jintan hitam, imunostimulan, histopatologi

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[‡] email: edypeni@yahoo.com

Pendahuluan

Viral Nervous Necrosis (VNN) merupakan virus yang sering menginfeksi kerapu macan (*Epinephelus fuscogutatus*) dan kakap putih (*Lates calcarifer*) (Chi *et al.*, 1997). Infeksi VNN pada kakap putih dapat menyebabkan kematian atau kerusakan saraf sentral sehingga ikan sulit untuk merespon berbagai rangsangan dan tubuh mengalami ketidakseimbangan dalam hal pergerakan (Amelia dan Slamet, 2012). Kematian pada sistem budidaya akan berdampak pada kerugian bagi pembudidaya karena mengalami penurunan hasil produksi (Roza dkk., 2010).

Upaya pencegahan infeksi VNN menggunakan vaksinasi menjadi upaya yang cukup banyak dilakukan. Namun, penggunaan vaksinasi mempunyai kelemahan karena hanya meningkatkan ketahanan humoral dan hanya dapat mengatasi patogen tertentu (spesifik) (Roza dkk., 2010). Cara untuk pencegahan penyakit yaitu dengan pemberian imunostimulan (Ridlo dan Rini, 2009). Imunostimulan tidak meninggalkan residu dan aman untuk lingkungan (Marentek dan Manoppo, 2013). Jintan hitam (*Nigella sativa*) adalah tanaman yang dapat dijadikan sebagai bahan imunostimulan (Dorucu *et al.*, 2009; Shewita *et al.*, 2011). Jintan hitam telah diuji pada manusia (Najwi *et al.*, 2008; Santi *et al.*, 2008) dan juga hewan (Sater, 2009). Jintan hitam memiliki kemampuan antivirus (Zaher *et al.*, 2008); antifungi (Suthar, 2010), antibakteri (Hosseinzadeh *et al.*, 2007; Hannan *et al.*, 2008; Dorucu *et al.*, 2009), anti hipertensi (Tasawar *et al.*, 2011), dan antiparasit (Ayaz *et al.*, 2007). Ekstrak jintan hitam juga terbukti mampu meningkatkan sistem

imun non-spesifik dan spesifik (BPOM, 2013). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh jintan hitam terhadap imunitas kakap putih yang terinfeksi VNN secara buatan melalui uji histopatologi.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus-Oktober 2013 di Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Sampel ikan yang positif terinfeksi VNN diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Situbondo. Ikan tersebut dihomogenkan dengan buffer ekstrak menggunakan mortar. Homegenat yang dihasilkan difilter menggunakan filter Millipore 0,45 µm. Kemudian filtrate disimpan dalam freezer -40°C.

Penelitian terdiri dari 4 perlakuan yaitu:

A: tanpa penambahan jintan hitam

B: penambahan jintan hitam 25g/kg pakan

C: penambahan jintan hitam 50 g/kg pakan

D: penambahan jintan hitam 75 g/kg pakan

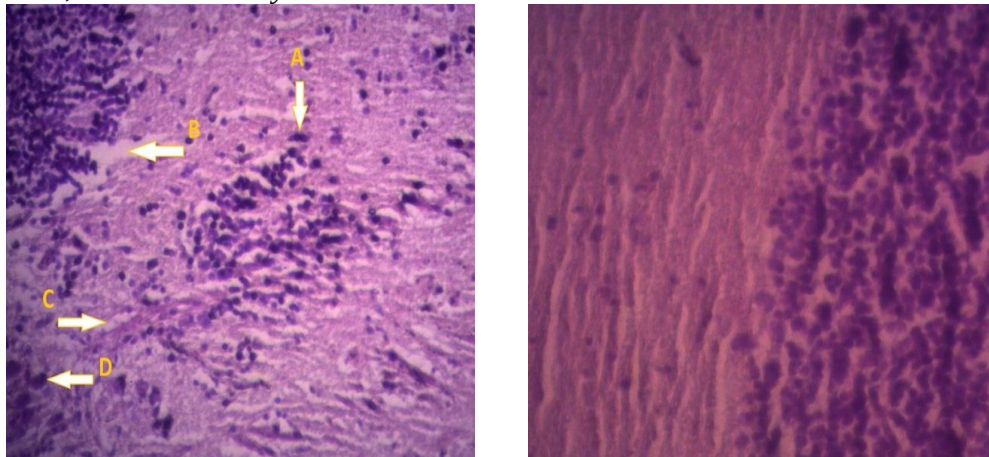
Kakap putih (ukuran 10 cm) dipelihara dalam bak pemeliharaan dengan kepadatan 15 ekor/bak selama 45 hari dengan pemberian pakan selama 2 kali sehari. Pakan diberikan secara *ad libitum*. Pada hari ke-37 dilakukan uji tantang VNN dengan dosis pemberian 0,1 ml/ikan. Isolat VNN diinjeksikan ke ikan uji secara *intra peritoneal*. Pencampuran jintan hitam dalam pakan ditambahkan putih telur untuk meningkatkan daya rekat. Setelah infeksi, kakap putih tetap dipelihara selama 7 hari. Ikan yang menunjukkan gejala klinis terinfeksi VNN dinekropsi diambil organ mata dan otaknya. Ikan yang telah dinekropsi selanjutnya diuji

menggunakan metode uji histopatologi dengan pewarnaan hemaktosilin dan eosin dan diamati dibawah mikroskop perbesaran 400 kali.

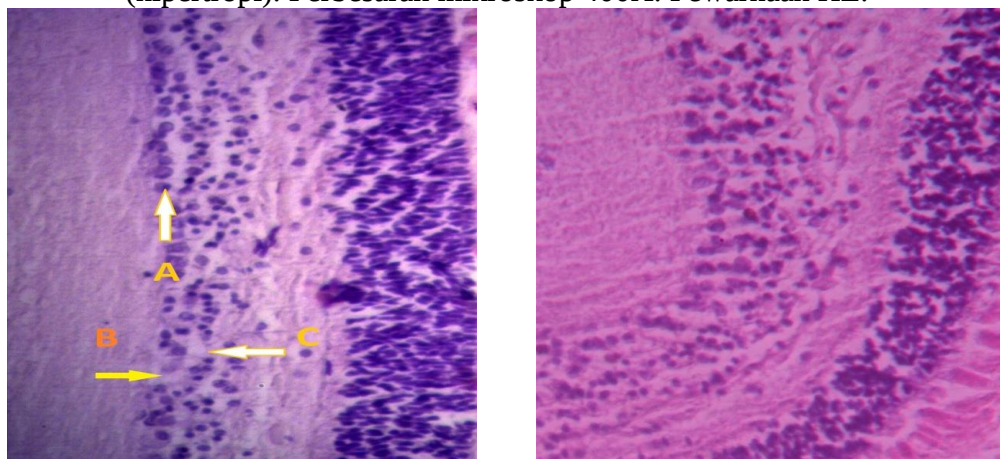
Hasil dan Pembahasan

Hasil pemeriksaan preparat histopatologi organ otak kakap putih ditemukan kerusakan berupa hipertropi, vakuola, *inclusion body* dan nekrosis

(Gambar 1). Preparat histopatologi yang ditemukan kerusakan adalah preparat histopatologi ikan perlakuan A. Pada perlakuan lainnya tidak ditemukan kerusakan. Kerusakan organ otak yang ditemukan pada perlakuan A berupa hipertropi 100%, vakuola 100%, *inclusion body* 33,34% dan nekrosis 100% (Tabel 1).



Gambar 1. Preparat histopatologi otak kakap putih (*Lates calcarifer*). Preparat organ otak yang diinjeksi VNN perlakuan A (kiri), preparat organ otak normal (kanan). A (*inclusion body*); B (nekrosis); C (vakuola); D (hipertropi). Perbesaran mikroskop 400X. Pewarnaan HE.



Gambar 2. Preparat histopatologi mata kakap putih (*Lates calcarifer*). Preparat organ mata yang diinjeksi VNN (kiri), preparat organ mata normal/tanpa diinjeksi VNN (kanan). A (hipertropi); B (nekrosis); C (vakuola). Perbesaran mikroskop 400X. Pewarnaan HE.

Tabel 1. Prevalensi infeksi VNN pada otak kakap putih (*Lates calcarifer*).

Perlakuan	Hipertropi	Vakuola	<i>Inclusion body</i>	Nekrosis
A (n=3)	3 (100%)	3 (100%)	1 (33%)	3 (100%)
B (n=3)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
C (n=3)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
D (n=3)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Hasil pemeriksaan preparat histopatologi organ mata kakap putih ditemukan kerusakan berupa hipertropi, vakuola dan nekrosis (Gambar 2). Jenis kerusakan organ tersebut hanya ditemukan pada

perlakuan A. Pada perlakuan lainnya tidak ditemukan kerusakan organ. Kerusakan organ mata yang ditemukan pada perlakuan A berupa hipertropi sebesar 100%, vakuola 100% dan nekrosis 100% (Tabel 2).

Tabel 2. Prevalensi infeksi VNN pada mata kakap putih (*Lates calcarifer*).

Perlakuan	Hipertropi	Vakuola	<i>Inclusion body</i>	Nekrosis
A(n=3)	3 (100%)	3 (100%)	0 (0%)	3 (100%)
B (n=3)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
C (n=3)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
D (n=3)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Inclusion body merupakan ciri adanya infeksi virus pada organ target. *Inclusion body* merupakan proses awal sel mengalami nekrosis dengan ditandai adanya bintik hitam pada sitoplasma. *Inclusion body*, vakuola, hipertropi dan nekrosis merupakan tahapan kerusakan organ sebagai akibat infeksi VNN (Amelia dan Slamet, 2012). Hipertropi yang sering juga disebut pembengkakan sel merupakan terjadinya pertumbuhan/pembesaran secara berlebihan pada sel. Pembengkakan sel terjadi karena muatan elektrolit diluar dan di dalam sel dalam keadaan tidak seimbang sehingga menyebabkan membran sel terganggu. Terbentuknya hipertropi akan diiringi dengan terbentuknya vakuola pada sitoplasma. Pada preparat histopatologi, vakuola ditemukan dalam bentuk ruang kosong dalam sel. Vakuola muncul sebagai akibat pembengkakan sel yang

mengindikasikan terjadi degenerasi sel. Sel hipertropi akan menyebabkan membran sel pecah yang mengeluarkan materi sel sehingga menyebabkan kematian sel (nekrosis). Kematian sel-sel pada preparat histopatologi ditandai dengan bidang kosong pada preparat tersebut. Otak dan mata merupakan organ tempat berkumpulnya saraf-saraf. Sel-sel saraf pada organ otak dan mata menjadi target infeksi VNN. Oleh karena itu, organ otak dan mata menjadi sangat sensitif terhadap infeksi VNN. Hal ini sesuai dengan Chi *et al.* (1997), infeksi VNN menyerang saraf-saraf otak sehingga merusak motorik ikan. VNN yang dibawa melalui sirkulasi darah akan dengan cepat merusak sel-sel saraf. Hasil pemeriksaan mikroskopis membuktikan bahwa ikan kakap putih perlakuan A positif terinfeksi VNN dan mengalami kerusakan jaringan terparah dibandingkan perlakuan lainnya.

Perlakuan A merupakan perlakuan tanpa pemberian jintan hitam pada pakan ikan kakap putih, sedangkan pada perlakuan B, C dan D merupakan perlakuan pemberian jintan hitam pada pakan kakap putih.

Jintan hitam dalam studi ini membuktikan dapat menghambat infeksi VNN pada kakap putih. Hal ini terjadi karena jintan hitam memiliki kemampuan meningkatkan imunitas ikan kakap putih. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian-penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan. Penambahan jintan hitam pada pakan ikan mampu melindungi ikan dari infeksi VNN (Tarsim dkk., 2013). Hal serupa ditemukan bahwa, ekstrak jintan hitam mampu meningkatkan respon imun pada rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) (Dorucu *et al.*, 2009). Bahkan tidak hanya pada ikan, ekstrak jintan hitam juga mampu meningkatkan laju pertumbuhan, sistem imun dan hematologis pada ayam broiler (*Gallus domesticus*) (Shewita *et al.*, 2011).

Kesimpulan

Jintan hitam mampu meningkatkan imunitas ikan sehingga dapat menghambat infeksi VNN. Penambahan jintan hitam 25 g dalam 1 kg pakan dapat mencegah terjadinya kerusakan jaringan akibat infeksi VNN.

Daftar Pustaka

- Amelia, N. dan Slamet B.P. 2012. Pengaruh ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) untuk menginaktivasi Viral Nervous Necrosis (VNN) pada ikan kerapu (*Epinephelus fuscoguttatus*). J. Aquaculture Management and Technology 1:264-278.
- Ayaz, E., Yilmaz, H. Ozbek, H., Tas, Z. and Ozlem Orunc. 2007. Effect of *Nigella sativa* L. oil on rat-peritoneum macrophage phagocyte activity and capacity. Saudi Med. 28:1654-1657.
- Chi, S.C., Lo, C.F., Kou, G.H., Chang, P.S., Peng, S.E. and Chen, S.N. 1997. Mass mortalities association with Viral Nervous Necrosis (VNN) disease in two species of hatchery grouper. J. Fish Disease 20:185-193.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2013. Jintan hitam sebagai imunostimulan. InfoPOM 14 No. 1 Januari – Februari 2013.
- Dorucu, M., Colak, S.O., Ispir, Altinterim, B., and Celayir, Y. 2009. The effect of black cumin seeds, *Nigella sativa*, on the immune response of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Mediterranean Aquaculture Journal 2:27-33.
- Hannan, A., Saleem, S., Chaudhary, S. and Muhammad. B. 2008. Anti bacterial activity of *Nigella sativa* against clinical isolate of methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. J. Ayub Med Coll Abbottabad. 20:72-74.
- Hosseinzadeh, S., Bazzaz, B.S. and Haghi, M.M. 2007. Antibacterial activity of total extracts and essential oil of

- Nigella sativa* L. seeds in mice. Pharmacolgyonline 2:429-435.
- Marentek, G.A. dan Manoppo, H. 2013. Evaluation of the use of garlic (*Allium sativum*) in enhancing non specific immune response and growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). J. Budidaya Perairan 1:1-7.
- Najwi, A., Haque, M., Naseeruddin, M. and Khan, R.A. 2008. Effect of *Nigella sativa* oil various clinical and biochemical parameters of metabolic syndrome. Int J Diabetes & Metabolism. 16:85-87.
- Ridlo, A. dan Rini, P. 2009. Aplikasi ekstrak rumput laut sebagai agen imunostimulan sistem pertahanan non spesifik pada udang (*Litopennaeus vannamei*). Ilmu Kelautan.14: 133-137.
- Roza, D., Johnny, F. and Zafran. 2010. Pengembangan vaksin bakteri untuk meningkatkan imunitas ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) terhadap penyakit infeksi. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur Indonesia, 2010. p. 939-944.
- Sangi, S., Ahmed, S.P., Channa, M.A., Ashfaq, M. and Mastoi, S.M. 2008. A new and novel treatment of opioid dependence : *Nigella sativa* 500 mg. J Ayub Med Coll Abbottabad. 20:118-124.
- Sater, K.A.A. 2009. Gastroprotective effects of *Nigella sativa* oil on the formation of stress gastritis in hypothyroidal rats. Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol. 1:143-149.
- Shewita, R.S. and Thaha, A.E. 2011. Effect of dietary supplementation of different levels of black seed (*Nigella sativa* L.) on growth performance, immunological, hematological and carcass parameters of broiler chicks. J. Word Academy of Science, Engineering and Technology. 53:788-794
- Suthar, M.P., Patel, P.N., Shah, T.G. and Patel, R.K. 2010. In vitro screening of *Nigella sativa* seeds for antifungal activity. J. Pharmaceutical and Applied Sciences. 1:86-91.
- Tarsim, Setyawan, A., Harpeni, E. and Pratiwi, A.R. 2013. The efficacy of black cummin (*Nigella sativa*) as immunostimulant to humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) against VNN (Viral Nervous Necrosis) infection. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Indonesia, 2013. p. 525-532
- Tasawar, Z., Siraj, Z., Ahmad, N., Mushtaq H. and Lashari. 2011. The Effect on *Nigella sativa* on lipid profile in patients with stable coronary artery disease in Multan, Pakistan. J. Nutrition. 10:162-167.
- Zaher, K.S., Ahmad W.M. and Zerizer, S.N. 2008. Observation on the biological effects of black cumin seed (*Nigella sativa*) and green tea (*Camellia sinensis*). J. Global Veterinary. 2:198-204.



TRANSPORTASI BASAH BENIH NILA (*Oreochromis niloticus*) MENGUNAKAN EKSTRAK BUNGA KAMBOJA (*Plumeria acuminata*)

Ridho Ilhami^{*†}, Mahrus Ali[‡], dan Berta Putri

ABSTRAK

Transportasi benih nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan bagian dalam kegiatan usaha pembenihan nila. Metode transportasi yang dapat digunakan salah satunya adalah transportasi sistem basah dengan memanfaatkan ekstrak bunga kamboja (*Plumeria acuminata*) sebagai bahan anestesi (pembiusan). Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak bunga kamboja yang paling efektif dalam anestesi benih nila pada transportasi sistem basah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan A (0 mg/L), B (0,398 mg/L ekstrak bunga kamboja), C (1,584 mg/L ekstrak bunga kamboja), dan D (6,304 mg/L ekstrak bunga kamboja), masing-masing perlakuan 6 ulangan. Parameter yang diamati adalah uji toksisitas, kecepatan pingsan, lama pulih sadar, tingkat kelangsungan hidup, kecepatan pertumbuhan dan kualitas air (suhu, oksigen terlarut dan pH). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak bunga kamboja antar perlakuan berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap periode kecepatan pingsan, lama waktu pulih sadar, tingkat kelangsungan hidup dan kecepatan pertumbuhan harian. Konsentrasi ekstrak bunga kamboja antar perlakuan tidak berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup dan kecepatan pertumbuhan harian benih nila. Konsentrasi ekstrak bunga kamboja yang paling efektif untuk teknik anestesi dalam transportasi sistem basah adalah 6,304 mg/L dengan tingkat kelangsungan hidup mencapai 94,43%

Kata kunci: ekstrak, bunga kamboja, transportasi benih, nila, anestesi

Pendahuluan

Transportasi merupakan salah satu kegiatan dalam usaha pembenihan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai proses pendistribusian benih. Kendala yang dihadapi dalam kegiatan transportasi adalah stres dan kematian ikan sehingga perlu penanganan yang lebih baik agar

ikan dapat tetap hidup dan sehat ketika sampai pada pembudidayaan.

Anestesi merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menekan aktivitas metabolisme benih ikan sehingga dapat bertahan hidup dan tidak stres selama proses transportasi (Suseno, 1985). Bunga kamboja (*Plumeria acuminata*) mengandung

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

† Email :ridhoilhmi87@gmail.com

‡ Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

senyawa aromatik seperti *eugenol*, *polyfenol*, *etanol*, dan minyak atsiri (*geraniol*, *sitronellol*, *linallol*, dan *fenetil alkohol*) yang dapat memberikan efek halusinasi dan menekan laju metabolisme tubuh pada konsentrasi tertentu sehingga potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan anestesi (Bhakti, 1994).

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan pada November – Desember 2013, bertempat di Laboratorium Budidaya Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Alat yang digunakan pada penelitian meliputi: akuarium 10 x 15 x 30 cm, *stopwatch*, timbangan digital, saringan, blender, kantung plastik ukuran 100 cm x 60 cm³ dengan tebal 2 mm, karet, *styrofoam* 60 x 40 x 30 cm³, pipet tetes, kertas saring, dan lakban. Bahan penelitian yang digunakan adalah benih nila berukuran 3-5 cm sebanyak 360 ekor, ekstrak bunga kamboja, etanol, akuades, gas oksigen, pakan komersil, dan es batu.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan pemberian jumlah ekstrak bunga kamboja yang berbeda (0 mg/L, 0,398 mg/L, 584 mg/L dan 6,304 mg/L) sebagai perlakuan dan masing – masing perlakuan enam kali ulangan.

Bunga kamboja dipilih yang berwarna kuning tua kemudian dicuci bersih dengan air mengalir dan dibiarkan dengan suhu ruang selama 1 minggu hingga bunga tersebut kering. Bunga yang sudah kering kemudian ditimbang sebanyak 800 gram dan dihaluskan menggunakan blender. Setelah halus, bunga tersebut dibagi dua (400 gram) kemudian dilarutkan dengan pelarut yaitu etanol dan akuades sebanyak 1600

ml. Larutan tersebut kemudian disaring dan dibiarkan menguap pada suhu ruang hingga tersisa serbuk ekstrak bunga kamboja.

Setelah ekstrak jadi benih nila dimasukkan ke dalam akuarium yang terisi air sebanyak 5 liter dengan jumlah 15 ekor per akuarium. Ekstrak bunga kamboja dimasukkan ke dalam akuarium dengan konsentrasi yang telah ditentukan (0 mg/L, 0,398 mg/L, 584 mg/L dan 6,304 mg/L) serta mengukur kualitas air sebelum dan sesudah pemberian ekstrak. Efek yang dihasilkan dari proses anestesi diamati dengan cara mencatat waktu pingsan yang dibutuhkan pada setiap ikan. Setelah pingsan ikan kemudian dimasukkan ke dalam kantung plastik yang telah berisi air sebanyak 3 liter, kemudian diberi gas oksigen. Plastik – plastik yang telah berisi benih ikan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam kotak *Styrofoam* yang telah berisi es batu. Pemberian es batu berfungsi untuk membuat suhu awal menjadi 15°C. Setelah dikemas benih ikan ditransportasikan selama 6 jam menggunakan mobil *pick up* serta diamati waktu yang dibutuhkan ikan untuk pulih sadar selama transportasi dan dihitung jumlah kelangsungan hidup setelah transportasi selesai.

Pemeliharaan benih dilakukan selama 30 hari setelah simulasi transportasi. Ikan diberi pakan buatan dengan frekuensi 2 kali sehari, yaitu pada pukul 08.00 dan pukul 16.00. Penyiponan dilaksanakan setiap hari dan dilakukan pergantian air selama 3 hari sekali. Penghitungan kelangsungan hidup setelah pemeliharaan dan pertumbuhan harian dilakukan pada hari ke 30 untuk mengetahui dampak negatif yang dihasilkan pasca transportasi.

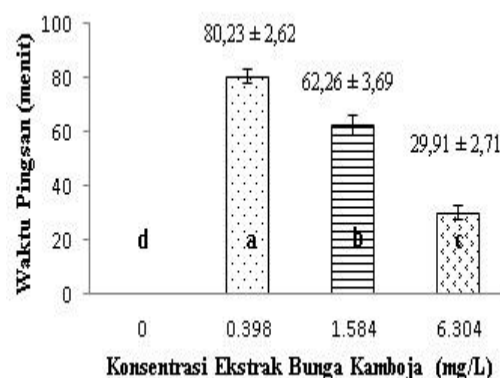
Pengaruh perlakuan terhadap parameter pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam ANOVA. Apabila hasil uji perlakuan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan selang kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

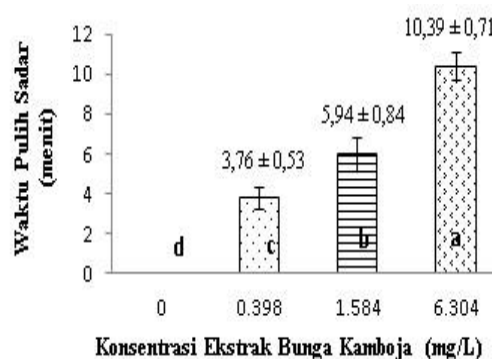
Waktu pingsan dari yang tercepat sampai yang terlama adalah konsentrasi 6,304 mg/L dengan waktu selama $29,91 \pm 2,71$ menit, konsentrasi 1,584 mg/L selama $62,26 \pm 3,69$ menit, konsentrasi 0,398 mg/L selama $80,23 \pm 2,62$ menit dan 0 mg/L sebagai kontrol penelitian tidak dilakukan perhitungan waktu pingsan. Kualitas air saat dilakukan anestesi menggunakan ekstrak bunga kamboja tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan, seperti yang tertera pada Tabel 1. Konsentrasi ekstrak bunga kamboja yang semakin tinggi menyebabkan waktu pemingsanan ikan semakin cepat karena jumlah kandungan senyawa aktif yang terserap tubuh ikan lebih banyak (Gambar 1).

Bahan anestesi yang masuk kedalam tubuh ikan melalui jaringan otot, insang, dan saluran pencernaan secara difusi akan diserap oleh darah kemudian menyebar keseluruh bagian tubuh benih ikan. Zat anestesi yang telah terabsorpsi kedalam pembuluh darah akan dibawa kesusunan saraf pusat yaitu otak dan medula spinalis kemudian memblokir *reseptor dopamine post synaptic* dan juga menghambat pelepasan *dopamine* serta menekan sistem saraf pusat sehingga menimbulkan efek sedasi, relaksasi otot, penurunan aktivitas yang bersifat spontan seperti rangsangan dari luar, dan penurunan aktivitas metabolisme serta respirasi sehingga dapat menjadikan benih nila pingsan (Yanto,

2009). Hasil uji BNJ pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa semua konsentrasi antar perlakuan berbeda nyata satu sama lain terhadap kecepatan pingsan.



Gambar 1. Lama waktu pingsan benih nila (*Oreochromis niloticus*) sesudah perlakuan penambahan ekstrak bunga kamboja (*Plumeria acuminata*). Huruf yang tidak sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata



Gambar 2. Lama waktu pulih sadar benih nila (*Oreochromis niloticus*). Huruf yang tidak sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata.

Tabel 1. Kualitas air sebelum dan sesudah perlakuan penambahan ekstrak bunga kamboja (*Plumeria acuminata*)

Parameter	Konsentrasi (mg/L)								Optimal*
	0		0,398		1,584		6,304		
	SB	ST	SB	ST	SB	ST	SB	ST	
Suhu (°C)	27	26	27	25	27	25	28	26	25-30
pH	7,4	7,4	7,5	6,8	7,5	6,7	7,4	6,4	5-11
Oksigen terlarut (mg/L)	5,7	5,6	5,6	5	5,6	5	5,6	4,8	>5

Keterangan:

* Sumber : Rukmana, 1997

SB: Kualitas air sebelum penambahan ekstrak bunga kamboja

ST: Kualitas air setelah penambahan ekstrak bunga kamboja

Pulih sadar benih nila dari yang tercepat sampai yang terlama adalah konsentrasi 0,398 mg/L selama $3,76 \pm 0,53$ menit, konsentrasi 1,584 mg/L selama $5,94 \pm 0,84$ menit, konsentrasi 6,304 mg/L selama $10,39 \pm 0,71$ menit, dan

konsentrasi 0 mg/L sebagai kontrol penelitian tidak dilakukan pengamatan pulih sadar (Gambar 2). Kualitas air pada waktu pulih sadar menunjukkan kisaran yang termasuk optimal untuk kehidupan benih nila (Tabel 2).

Tabel 2. Parameter kualitas air pulih sadar

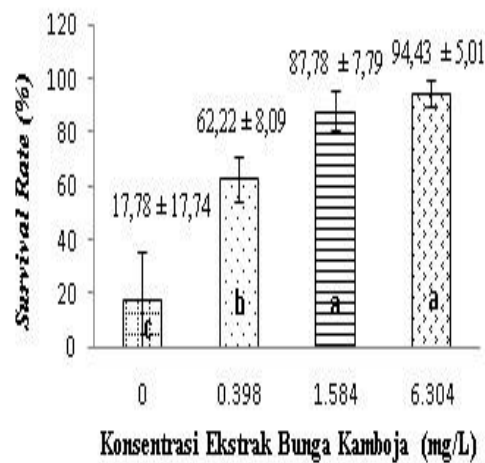
Parameter	Konsentrasi (mg/L)				Optimal*
	0	0,398	1,584	6,304	
Suhu (°C)	27	26	27	27	25-30
pH	7,2	7,2	7,4	7,3	5-11
Oksigen terlarut (mg/L)	5,3	5,4	5,4	5,6	>5

* Sumber : Rukmana, 1997

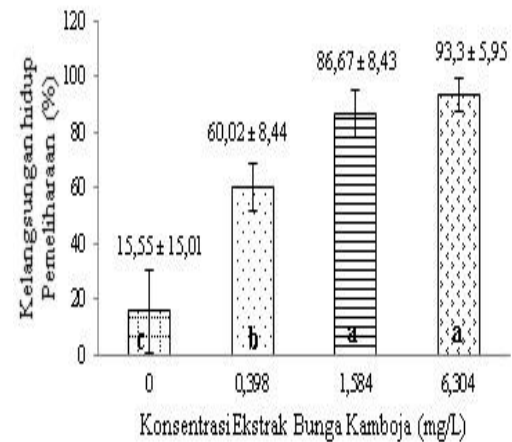
Lama pulih sadar benih nila tergantung pada kondisi ikan dan kualitas air. Kondisi ikan yang sehat akan mempermudah kerja organ tubuh dalam membersihkan sisa bahan anestesi dengan bantuan air yang mengandung banyak oksigen. Air yang masuk melalui insang akan diteruskan ke dalam aliran darah dengan membawa kandungan sisa bahan anestesi menuju saluran pembuangan (Sukarsa, 2005). Hasil uji BNJ pada selang kepercayaan 95% menunjukkan

bahwa semua konsentrasi perlakuan berbeda nyata satu sama lain terhadap waktu pulih sadar ikan.

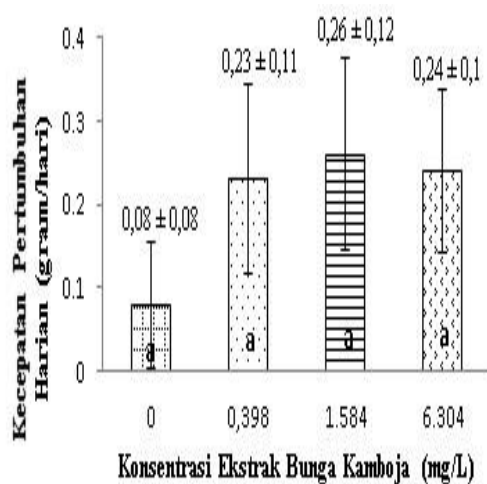
Nilai kelangsungan hidup setelah simulasi transportasi mencapai hingga $94,43\% \pm 5,01\%$ pada konsentrasi 6,304 mg/L. Konsentrasi 0 mg/L hanya memiliki nilai kelangsungan hidup sebesar $17,78\% \pm 17,74\%$, sedangkan pada konsentrasi 0,398 mg/L mencapai $62,22\% \pm 8,09\%$ dan konsentrasi 1,584 mg/L mencapai $87,78\% \pm 7,79\%$ (Gambar 3).



Gambar 3. Kelangsungan hidup nila (*Oreochromis niloticus*) setelah simulasi transportasi. Huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata, huruf yang tidak sama maka perlakuan berbeda nyata.



Gambar 5. kelangsungan hidup nila (*Oreochromis niloticus*) selama pemeliharaan. huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata, huruf yang tidak sama maka perlakuan berbeda nyata.



Gambar 4. Kecepatan pertumbuhan harian benih nila (*Oreochromis niloticus*). huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata

Konsentrasi ekstrak bunga kamboja yang tinggi akan membuat ikan pingsan sehingga dapat menurunkan laju metabolisme dan konsumsi oksigen untuk mencegah kematian ikan saat transportasi. Hasil uji BNJ pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa antara perlakuan konsentrasi 1,584 ml/L tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 6,304 ml/L.

Perbedaan nilai kecepatan pertumbuhan harian pada perlakuan yang menggunakan ekstrak bunga kamboja tidak berbeda signifikan antar perlakuan dibandingkan dengan kontrol (Gambar 4). Hal tersebut dikarenakan tingkat stres ikan lebih tinggi pada perlakuan kontrol karena selama transportasi dalam keadaan sadar sehingga nafsu makan ikan pasca transportasi berkurang signifikan dibandingkan perlakuan dengan pemberian ekstrak bunga kamboja

(Daud, 1997), Kualitas air selama pemeliharaan menunjukkan kisaran yang optimum untuk kehidupan benih nila (Tabel 3).

Kecepatan pertumbuhan harian tertinggi terjadi pada konsentrasi 1,584 mg/L dikarenakan penyerapan nutrisi

dan kondisi ketahanan fisik ikan lebih baik. Hasil uji BNJ pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa hubungan antar perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kecepatan pertumbuhan.

Tabel 3. Parameter kualitas air selama pemeliharaan

Parameter	Konsentrasi (mg/L)				Optimal*
	0	0,398	1,584	6,304	
Suhu (°C)	27	27	28	27	25-30
pH	7,5	7,4	7,6	7,5	7-11
Oksigen terlarut (mg/L)	6,3	6,4	6,2	6,4	>5

* Sumber : Rukmana, 1997

Kelangsungan hidup setelah pemeliharaan selama 30 hari tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kelangsungan hidup setelah simulasi transportasi (Gambar 3). Kelangsungan hidup tertinggi tetap pada konsentrasi 6,304 mg/L yang mencapai 93,3% dan terendah pada konsentrasi 0 mg/L (kontrol) dengan prosentase 15,55% (Gambar 5).

Total ikan yang mengalami kematian setelah pemeliharaan selama 30 hari adalah 6 ekor yang tersebar pada setiap konsentrasi perlakuan. Konsentrasi 0 mg/L terdapat 2 ekor ikan, konsentrasi 0,398 mg/L terdapat 2 ekor ikan, konsentrasi 1,584 mg/L terdapat 1 ekor ikan dan konsentrasi 6,304 mg/L terdapat 1 ekor ikan yang mengalami kematian. Apabila kematian ikan yang mencapai 50% setelah anestesi dan pemeliharaan maka bahan anestesi dikategorikan menyebabkan residu dan bersifat toksik. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak bunga kamboja pada penelitian ini tidak menimbulkan residu yang bersifat toksik pada tubuh ikan. Hasil

uji BNJ pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa antara perlakuan konsentrasi 1,584 ml/L tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 6,304 ml/L.

Kesimpulan

Konsentrasi yang paling efektif dalam penerapan teknik anestesi menggunakan ekstrak bunga kamboja adalah 6,304 mg/L dan kelangsungan hidup setelah transportasi benih nila tertinggi mencapai 94,43%.

Daftar Pustaka

- Daud, R., Suwardi, Jacob, M.J., dan Utojo. 1997. *Penggunaan MS-222 (Tricaine) Untuk Pembiusan Bandeng Umpan*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, Vol. 3, pp.47-51.
- Finney, D.J. 1971. *Probit Analysis*. Profesor of Statistics in the University of Edinburg. Third Edition. Director of the Agricultural Research Council Unit of Statistics. United States.

- Sukarsa, D. 2005. *Penerapan Teknik Imotilisasi Menggunakan Ekstrak Alga Laut (Coulterpa sertulorides) dalam Transportasi Ikan Kerapu (Ephinephelus suilus) Hidup Tanpa Media Air*. Buletin Teknologi Hasil Perikanan. (8)1: 12-24.
- Suseno, D. 1985. *Tehnik Penanganan Transportasi Ikan Hidup*. Pusdiklatluh Pertanian Ciawi. Bogor.
- Yanto, H. 2009. *Penggunaan MS-222 dan Larutan Garam pada Transportasi Ikan Jelawat (Leptobarbus hoevenii)*. Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia.



KERAGAAN UDANG PUTIH (*Litopenaeus vannamei*) PADA DENSITAS YANG BERBEDA DENGAN SISTEM BIOFLOK PADA FASE PENDEDERAN

Rini Lian Agustina^{*†}, Siti Hudaidah[‡] dan Supono[‡]

ABSTRAK

Udang putih (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Budidaya udang putih umumnya dilakukan dengan tingkat kepadatan yang tinggi. Faktor utama yang menghambat dalam peningkatan jumlah produksi udang putih adalah menjaga kualitas air yang disebabkan oleh akumulasi senyawa amonia dan nitrit yang bersifat toksik. Aplikasi teknologi bioflok diharapkan mampu menurunkan limbah (amonia dan nitrit) dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi. Teknik ini memproses limbah budidaya secara langsung di dalam wadah budidaya dengan mempertahankan kecukupan oksigen, mikroorganisme dan rasio C/N dalam tingkat tertentu. Tujuan dari penelitian adalah mempelajari pengaruh kepadatan penebaran yang berbeda terhadap pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, dan biomassa udang putih dengan sistem bioflok pada fase pendederan. Penelitian menggunakan benih *post larva* (PL) 15 yang ditebar pada wadah berkapasitas 10 liter dengan 3 tingkat kepadatan (10, 15, 20 ekor/wadah). Parameter yang diamati adalah tingkat pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) dan kualitas air (oksigen terlarut, suhu, pH dan amonia). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan pemeliharaan udang putih dengan sistem bioflok berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup, akan tetapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan, dan biomassa udang putih. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan dengan padat tebar 15 ekor/wadah diikuti dengan perlakuan padat tebar 10 ekor/wadah dan perlakuan 20 ekor/wadah.

Kata kunci : udang putih, padat tebar, bioflok, pertumbuhan, *survival rate*, biomassa

Pendahuluan

Udang putih (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas perikanan laut Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Smith and Briggs,

2003). Faktor utama yang menghambat dalam peningkatan jumlah produksi udang adalah kesulitan menjaga kualitas air yang disebabkan oleh akumulasi senyawa amonia dan nitrit yang bersifat

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

[†] email : rinilian@ymail.com

[‡] Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

toksik serta konversi pakan yang tinggi (Ebeling *et al.*, 2006; Hargreaves, 1998).

Teknologi bioflok merupakan teknologi alternatif baru dalam budidaya udang. Bioflok atau *activated sludge* (lumpur aktif) yang diadopsi dari proses pengolahan biologis air limbah (*biological wastewater treatment*) (Aiyushirota, 2009). Teknik ini memproses limbah budidaya secara langsung di dalam petak budidaya dengan mempertahankan kecukupan oksigen, mikroorganisme dan rasio C/N dalam tingkat tertentu. Salah satu bakteri yang dapat membentuk bioflok adalah *Bacillus* (Aiyushirota, 2009).

Menurut Purnomo (2012) kandungan bioflok 37-38% dapat digunakan sebagai alternative sumber pakan alami berprotein tinggi bagi ikan maupun udang. Salah satu organism akuatik yang dapat memanfaatkan bioflok adalah udang putih, karakter spesifik yang dimiliki udang putih adalah laju pertumbuhan yang cepat dan memungkinkan ditebar dengan kepadatan tinggi (Adiwijaya dkk., 2003). Tujuan dari penelitian adalah mempelajari pengaruh kepadatan penebaran yang berbeda terhadap pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, dan biomassa udang putih dengan system bioflok pada fase pendederan.

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan adalah benih udang putih *post larva* (PL) 15, gula pasir sebagai sumber karbon (C), pakan buatan (pellet) sebagai sumber nitrogen (N), isolat *Bacillus cereus*.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 3 kali ulangan (10,

15, 20, ekor/wadah). Udang putih diberi pakan sebanyak 2 kali sehari, dengan *feeding rate* (FR) 5% yang diikuti penambahan sumber karbon sehingga C/N rasio 20 sesuai dengan metode yang digunakan Avnimelech (1999) membuktikan bahwa bakteri akan tumbuh dengan baik jika media budidaya mempunyai rasio C/N 20 serta dapat menurunkan TAN secara drastic dalam waktu dua jam. Selama pemeliharaan ditambahkan *Bacillus cereus* pada hari ke 3 dan 15. Pengukuran kepadatan bioflok diukur setiap 10 hari sekali dengan metode yang digunakan Avnimelech (2009).

Parameter kualitas air yang diukur meliputi oksigen terlarut, suhu, pH, dilakukan setiap 3 hari sekali dan uji amonia diukur setiap 5 hari sekali. Pengukuran pertumbuhan (SGR, Biomassa), dan kelangsungan hidup dilakukan pada awal dan akhir penelitian, dan dianalisis menggunakan analisis Chi-square dengan selang kepercayaan 95% (Toto, 2009) dan kepadatan bioflok dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Oksigen terlarut pemeliharaan berkisar antara 5mg/l – 7mg/l, suhu media pemeliharaan berkisar antara 25-26°C, pH relatif stabil pada kisaran 6-7, sedangkan kandungan amonia selama pemeliharaan berkisar antara 0,00-0,09mg/l (Tabel 1).

Kepadatan bioflok mengalami peningkatan pada semua perlakuan (Gambar 1). Perlakuan A pada hari ke-10 sampai hari ke-20 terjadi peningkatan sebanyak 41,4ml/l. Kepadatan bioflok pada padat tebar 15 ekor udang/wadah (perlakuan B) dari hari ke-10 sampai ke-20 mengalami

peningkatan sebesar 29,7ml/l, sedangkan hari ke 20 sampai 30 sebesar 12,6ml/l. Padat tebar 20 ekor udang/wadah (perlakuan C) dari hari ke-10 sampai ke-20 peningkatan bioflok sebesar 54,4 ml/l, sedangkan hari ke-20 sampai hari ke-30 pemeliharaan udang putih peningkatan bioflok yang terjadi sebanyak 28,3ml/l. Kepadatan bioflok pada padat tebar 20 ekor udang/wadah (perlakuan C) lebih tinggi dibandingkan dengan padat tebar pada perlakuan lain, karena pemberian pakan dan sumber karbon (gula) lebih tinggi sesuai dengan padat tebar udang putih. Menurut Hari dkk(2004) penambahan sumber karbon organik dapat meningkatkan populasi bakteri heterotrof pada kolam budidaya dan kelimpahan bakteri heterotrof setiap perlakuan mengalami peningkatan seiring waktu pemeliharaan. Pemanfaatan bakteri heterotrofik harus memperhatikan kandungan oksigen terlarut, pengadukan (*mixing*), kebutuhan karbon, pH, dan suhu. Muylder *et al.* (2010) menyatakan pembentukan bioflok harus memperhatikan pengaturan aerasi secara intensif karena sangat dibutuhkan untuk proses asimilasi dari proses metabolisme udang putih oleh bakteri. Jika oksigen kurang maka tidak hanya menghambat pertumbuhan bakteri tetapi juga berbahaya bagi kehidupan ikan/udang (Maulina, 2009). Laju pertumbuhan spesifik udang putih tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu $13,5 \pm 1,1\%$ dengan padat tebar udang 15 ekor/wadah, sedangkan laju pertumbuhan spesifik terendah terdapat pada perlakuan C yaitu $12,6 \pm 1\%$

dengan padat tebar udang 20 ekor/wadah dan laju pertumbuhan spesifik perlakuan A dengan padat tebar 10 ekor/wadah sebesar $13,3 \pm 2,1\%$. Serta biomassa udang putih yang diperoleh pada perlakuan mengalami peningkatan biomassa tertinggi terdapat pada perlakuan B yaitu sebesar $5,3 \pm 2,5\%$ gram pada padat tebar udang 15 ekor/wadah (Gambar 2).

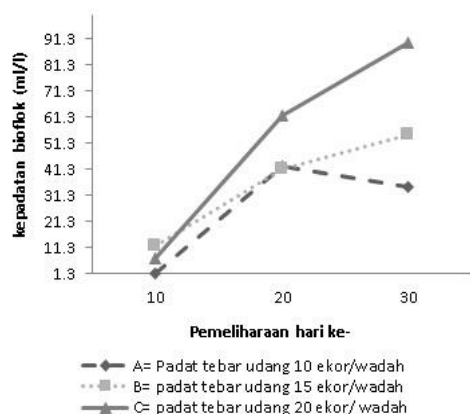
Peningkatan biomassa terendah terdapat pada perlakuan C yaitu sebesar $4,5 \pm 1,1$ gram pada padat tebar udang 20 ekor/wadah dan untuk perlakuan A memiliki peningkatan biomassa sebesar $4 \pm 2,2$ gram pada padat tebar udang 10 ekor/wadah (Gambar 2). Hasil analisis data menunjukkan bahwa tingkat kepadatan penebaran tidak memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik dan biomassa udang putih pada sistem bioflok ($P < 0,05$).

Laju pertumbuhan spesifik dan biomassa udang putih tidak berbeda selama penelitian. Hal ini diduga karena konsumsi pakan masih dalam jumlah yang sama serta biomassa bioflok sebagai pakan tambahan mampu memenuhi kebutuhan postlarva udang putih yang dipelihara dan kualitas air masih berada dalam kondisi yang optimal sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan meskipun tingkat kepadatan udang tinggi. Rostini (2007) menyatakan bahwa padat tebar tinggi tidak mempengaruhi pertumbuhan. Ketersediaan pakan yang berkualitas dalam jumlah yang cukup akan memperkecil presentase angka kematian larva udang putih.

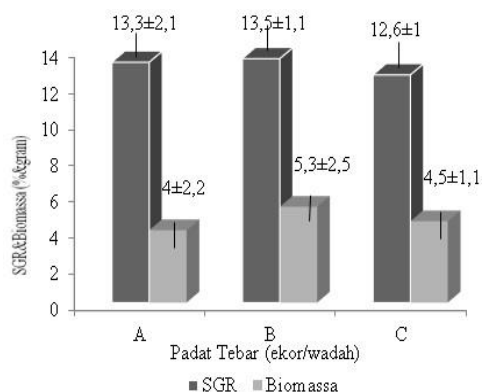
Tabel 1. Kualitas air selama penelitian masih dalam kisaran optimal sehingga tidak berdampak pada kepadatan bioflok, pertumbuhan dan kelulushidupan udang putih (*Litopenaeus vannamei*).

Parameter	Perlakuan			Kisaran Optimal Menurut Farchan (2006)
	A	B	C	
DO	5-7	4-7	5-7	4-8mg/l
Suhu	25-26	25-26	25-26	25-31°C
pH	6-7	6-7	6-7	6,5-8,0
Amonia	0,00-0,07	0,01-0,09	0,01-0,07	0-0,1mg/l

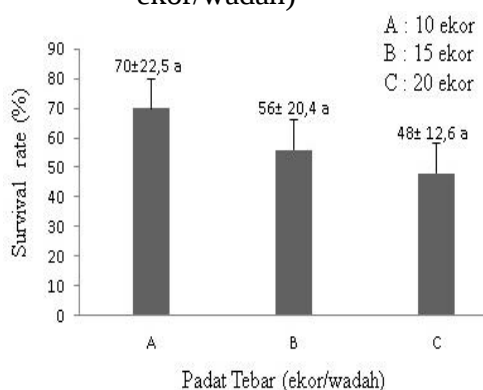
. Kelangsungan hidup udang putih terendah selama pemeliharaan terdapat pada perlakuan C yaitu $48 \pm 12,6\%$ dengan padat tebar udang 20 ekor/wadah. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu $70 \pm 22,5\%$ dengan padat tebar udang 10 ekor/wadah. Kelangsungan hidup udang putih pada perlakuan B (15 ekor/wadah) mencapai $56 \pm 20,4\%$ (Gambar 2). Hasil analisis data menunjukkan bahwa tingkat kepadatan penebaran memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup udang putih pada sistem bioflok ($P > 0,05$).



Gambar 1. Kepadatan bioflok yang terbentuk selama 30 hari dengan padat tebar berbeda.



Gambar 2: Laju pertumbuhan spesifik dan biomassa udang putih (*Litopenaeus monodon*) selama 30 hari pemeliharaan pada perlakuan dengan padat tebar A,B,C (10,15,20 ekor/wadah)



Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup udang putih (*Litopenaeus vannamei*) selama 30 hari pemeliharaan dengan padat tebar berbeda.

Tingkat kepadatan penebaran berpengaruh terhadap kelangsungan hidup udang putih. Hal ini diduga karena adanya persaingan gerak yang akan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup udang karena padat tebar udang tinggi. Semakin tinggi padat tebar, maka ketersediaan ruang untuk setiap individu akan makin berkurang. Cholik dkk. (2005) menyatakan padat penebaran akan mempengaruhi kompetisi ruang gerak, kebutuhan makanan, dan kondisi lingkungan yang akan mempengaruhi kelangsungan hidup udang. Udang memiliki sifat kanibal yaitu suka memangsa sesama jenis (Haliman dan Adijaya, 2005). Udang sehat akan menyerang udang yang lemah terutama pada saat *moulting* atau udang sakit. Pergantian kulit (*moulting*) menandai pertumbuhan udang, *moulting* merupakan proses yang rumit dimana tingkat kematiannya sulit dihindari (Soetedjo, 2011).

Daftar Pustaka

- Adiwiwijaya D., Erik, Sutikno. Dan Dwi Sulistianto. 2003. *Produktifitas pada Budidaya Udang Windu Sistem Tertutup: Peluang Usaha untuk Mencari Nilai Tambah Bagi Petambak*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. Pertemuan PraLintas UPT Budidaya Air Payau dan Laut, Ditjen. Perikanan Budidaya, Jepara September 2003. 39 hlm.
- Aiyushirota. 2009. *Konsep Budidaya Udang Sistem Bakteri Heterotrof dengan Bioflocs*. Dikutip dari www.aiyushirota.com diakses pada 9 Februari 2013.
- Avnimelech, Y. 1999. C/N Ratio As a Control Element in Aquaculture Systems. *Aquaculture*, hal 227-235.
- Avnimelech, Y. 2009. *Biofloc Technology, A Practical Guide Book*. World Aquaculture Society. Baton Rouge, Louisiana, Amerika Serikat, 181 hlm.
- Cholik F, Jagatraya AG, Poernomo RP dan Jauzi A. 2005. *Akuakultur: Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa. Kerjasama Masyarakat Perikanan Nusantara dengan Taman Aquarium Air Tawar TMII*. PT. Victoria Kreasi Mandiri. 415 hlm.
- Ebeling J.M. Timmons MB, Bisogni JJ. 2006. Engineering Analysis of The Stoichiometry of Photoautotrophic, Autotrophic, And Heterotrophic Removal Of Ammonia-Nitrogen In Aquaculture Systems. *Aquaculture* 257: 346-358.
- Farchan, M. 2006. *Teknik Budidaya Udang Vannamei*. BAPPL-Sekolah Tinggi Perikanan. Serang
- Haliman, R.W. dan Adijaya, D. 2005. *Udang Vannamei*. Penebar Swadaya. Jakarta, 75 hlm.
- Hargreaves, J.A., 1998. Nitrogen biogeochemistry of aquaculture ponds. *Aquaculture* 166: 181-212.
- Hari, B., Madhusoodana, K., Varghese, J.T., Schrama, J.W., Verdegem, M.C.J., 2004. Effects of carbohydrate addition on production in extensive shrimp culture systems. *Aquaculture* 241: 179-194.

- Maulina.2009.*Aplikasi Teknologi Bioflok Dalam Budidaya Udang Putih (Litopenaeus vannamei Boone) Tesis School of Life Science and Technology.ITB. Bandung.*
- Muylder, E., Claessens L., Mekki H. 2010.*Production of Shrimp (Litopenaeusvannamei) Without Marine Protein in a BioflocsSystem. Aquafeed Magazine.*
- Purnomo, P.D. 2012. Pengaruh Penambahan Karbohidrat Pada Media Pemeliharaan Terhadap Produksi Budidaya Intensif Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*:61-179.
- Rostini, Iis. 2007. *Kultur Fitoplankton (Chlorella sp. dan Tetraselmis chuii) pada Skala Laboratorium.* Universitas Padjadjaran Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Jatinangor
- Smith S.F. & Briggs, M. 2003.*The Introduction of Penaeusvannamei and P. stylostris into Asia-Pasific Region. International Workshop: International mechanisms for the control and responsible Use of Alien Species in Aquatic Ecosysems.* 26-29 August 200, Jinghong, Xishuangbanna, China.
- Soetedjo, H., 2011. *Kiat Sukses Budidaya Lobster Air Tawar.*Araska Press, Yogyakarta. 118 hlm.
- Sugiharto, Toto. 2009. *Analisis Varians. Bahan Kuliah Statistik II.* UniversitasGunadarma.



PENGARUH SUBSTITUSI PARSIAL TEPUNG IKAN DENGAN TEPUNG TULANG TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*.)

Soraya Sopha^{*†}, Limin Santoso[‡], Berta Putri

ABSTRAK

Tepung Ikan (TI) merupakan bahan baku utama dalam pembuatan pakan. Tetapi ketersediaan dan tingginya harga tepung ikan tersebut menjadi kendala untuk para pembudidaya. Oleh sebab itu dibutuhkan bahan baku pakan alternatif yaitu tepung tulang (TT) yang dapat menggantikan sebagian dari penggunaan tepung ikan. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh proporsi tepung tulang yang berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Budidaya Perikanan jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan, yaitu A (40,65% TI + 0% TT); B (36,65% TI + 4% TT); C (32,65% TI + 8% TT); D (28,65% TI + 12% TT); E (24,65% TI + 16% TT) serta tiga kali ulangan. Ikan uji dipelihara dalam akuarium berukuran 60x40x40 cm³ selama 50 hari dengan kepadatan penebaran 15 ekor per aquarium dengan berat rata-rata $1 \pm 0,96$ gram. Data dianalisis menggunakan uji ANOVA ($\alpha = 0,05$) dan dilanjutkan dengan Uji Duncan. Variabel yang diamati yaitu pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan harian, sintasan, rasio konversi pakan, dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi tepung tulang yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang. Substitusi parsial pada perlakuan C (32,65% TI + 8% TT) memberikan pertumbuhan berat mutlak tertinggi pada ikan lele sangkuriang sebesar 12,04 gr serta FCR sebesar 1,42 sedangkan perlakuan E (24,65% TI + 16% TT) memberikan pertumbuhan berat mutlak terendah sebesar 7,19 gr serta FCR sebesar 1,75.

Kata kunci : Ikan lele sangkuriang, pertumbuhan berat mutlak, tepung ikan, tepung tulang.

Pendahuluan

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan jenis ikan konsumsi yang memiliki prospek

menjanjikan dan mulai merebut perhatian pelaku usaha budidaya. Karena ikan lele sangkuriang memiliki kelebihan yaitu panen yang cepat, hasil produksi lebih tinggi, lebih tahan

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

[†] Email: sorayasopha91@yahoo.com

[‡] Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

terhadap penyakit, sangat mudah dibudidayakan dan teknik pemeliharannya yang sederhana (Nasrudin, 2010). Menurut Hermawan (2012), produksi ikan lele dumbo di Indonesia pada tahun 2005 sebesar 69.386 ton, tahun 2006 sebesar 77.332 ton, tahun 2007 sebesar 91.735 ton, tahun 2008 sebesar 114.317 ton, tahun 2009 sebesar 144.317 ton, dan pada tahun 2010 sebesar 273.554 ton. Hal inilah yang menjadikan ikan lele sebagai komoditas utama yang menjadi target Ditjen Perikanan Budidaya untuk ditingkatkan produktivitasnya mulai tahun 2009-2014.

Kebutuhan nutrisi ikan lele sangkuriang sangat bergantung pada ketersediaan pakan yang memiliki kandungan protein tinggi dan berkualitas. Tetapi, kendala yang dihadapi adalah mahalnya harga tepung ikan sebagai bahan baku pakan dan ketersediaan pakan dalam jumlah yang memadai. Oleh karena itu untuk menekan biaya pakan perlu dicari bahan baku pakan alternatif yang harganya lebih murah dan memiliki kandungan protein tinggi sesuai dengan kebutuhan ikan lele sangkuriang. Hardianto (2002) bahwa tulang memiliki kandungan nutrisi meliputi protein, lemak dan mineral. Tepung tulang merupakan alternatif bahan baku dalam komposisi pakan yang jumlah ketersediaannya cukup banyak. Dari hasil uji proksimat yang telah dilakukan didapat kandungan protein tepung tulang sebesar 38,51%. Ini dapat dijadikan bahan substitusi parsial tepung ikan dengan tepung tulang yang diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan serta dapat menekan biaya produksi dalam usaha budidaya ikan lele.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama 50 hari pada bulan Februari 2014 sampai Maret 2014 bertempat di Laboratorium Budidaya Perikanan Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung. Ikan uji dipelihara dalam akuarium berukuran 60x40x40 cm³ dan setiap akuarium diisi ikan sebanyak 15 ekor dengan berat $1 \pm 0,96$ gram. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan yaitu A (40,65% TI + 0% TT); B (36,65% TI + 4% TT); C (32,65% TI + 8% TT); D (28,65% TI + 12% TT); E (24,65% TI + 16 TT).

Pemeliharaan ikan dilakukan dengan pemberian pakan tiga kali sehari pada pukul 08.00, 13.00 dan 19.00 WIB, dengan *feeding rate* (FR) sebesar 5% dari bobot tubuh ikan lele. Selama penelitian berlangsung variabel yang diamati adalah pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian, kelangsungan hidup, efisiensi pakan dan kualitas air. Pengaruh perlakuan terhadap parameter pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Anova), apabila terdapat pengaruh antar perlakuan maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan pada selang kepercayaan 95%.

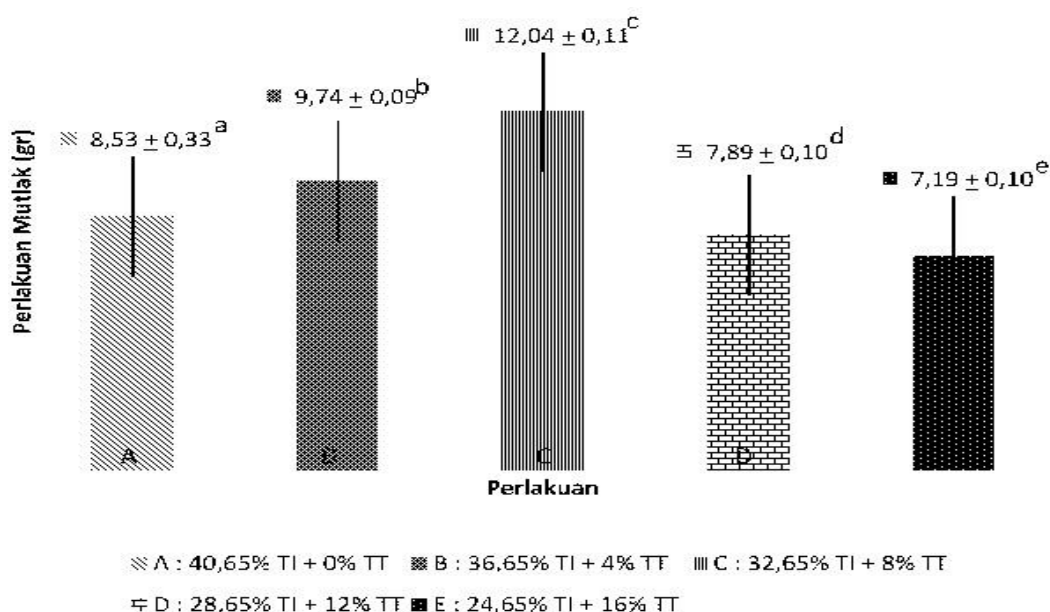
Hasil Dan Pembahasan

Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Lele Sangkuriang

Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran baik panjang maupun berat. Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran baik panjang maupun berat. Pertumbuhan berat mutlak ikan lele sangkuriang dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut selama 50 hari pemeliharaan adalah sebagai berikut: pakan C (12,04 g), B (9,79 g), A (8,53 g), D (7,89), dan E (7,19 g) (Gambar 1).

Hasil uji statistik pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa substitusi parsial tepung ikan dengan tepung tulang terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang memberikan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$). Hal tersebut terjadi karena pakan C memiliki kandungan protein tertinggi yaitu 25,14% (12,04 g), sedangkan yang terendah pakan E dengan kandungan protein 23,76% (7,19 g) (Tabel 2). Menurut Halver dan Hardy (2002), ikan

Chanel catfish tumbuh maksimal pada pemberian pakan dengan kadar protein 24%-26% protein pakan dengan cara memberi pakan sebanyak pakan yang harus diberikan. Ini menunjukkan bahwa kandungan protein dalam pakan berbanding lurus dengan pertumbuhan ikan, sedangkan penggunaan tepung tulang lebih dari 10% dalam pakan D dan E mengakibatkan pertumbuhan ikan lele menurun. Data pertumbuhan berat mutlak tersaji pada gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Lele Sangkuriang

Keterangan: TI = Tepung Ikan

TT = Tepung Tulang

Huruf *superscript* yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%.

Menurut Effendie (1997), pertumbuhan ikan terjadi apabila terdapat kelebihan input energi dan protein (asam amino) yang berasal dari makanan. Menurut Masyamsir (2001) tepung tulang dapat digunakan antara 2,5 – 10% dalam formula pakan dan lebih bersifat sebagai pendamping tepung ikan. Bila digunakan berlebihan, akan tidak menguntungkan, sebab kalsium akan

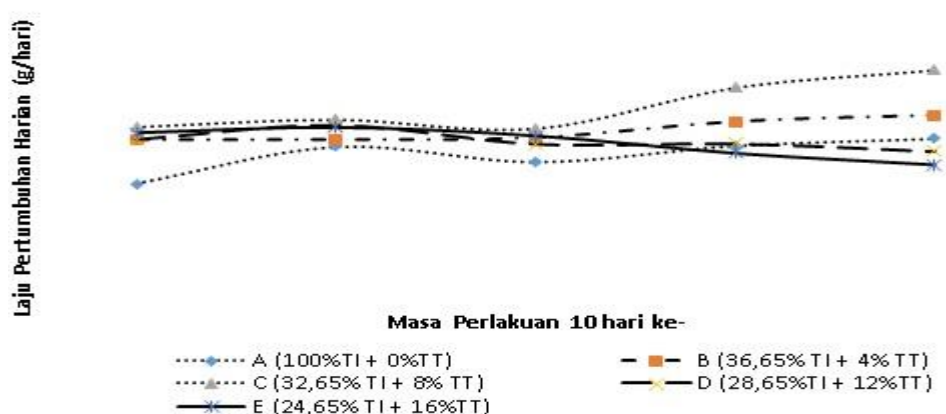
berlebih sehingga menurunkan nafsu makan ikan.

Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian ikan lele yang tertinggi adalah pada perlakuan pakan C sebesar 0,24 g/hari dan terendah pada perlakuan E sebesar 0,14 g/hari. Berdasarkan uji statistik pada selang kepercayaan 95% terhadap pertumbuhan harian ikan lele

sangkuriang menunjukkan bahwa pakan A (0,17 g/hr) memberikan pengaruh nyata terhadap pakan B (0,19 g/hr), C (0,24 g/hr), dan E (0,14 g/hr) tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pakan D (0,16 g/hr). Laju pertumbuhan harian ikan lele sangkuriang selama 50 hari pemeliharaan disajikan pada Gambar 2.

Salah satu faktor penting dalam pertumbuhan yaitu tingkat konsumsi pakan pada ikan. Jumlah konsumsi pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan selain faktor lingkungan dan genetik (Utomo dkk, 2005).



Gambar 2. Pertumbuhan Berat Harian Ikan Lele Sangkuriang

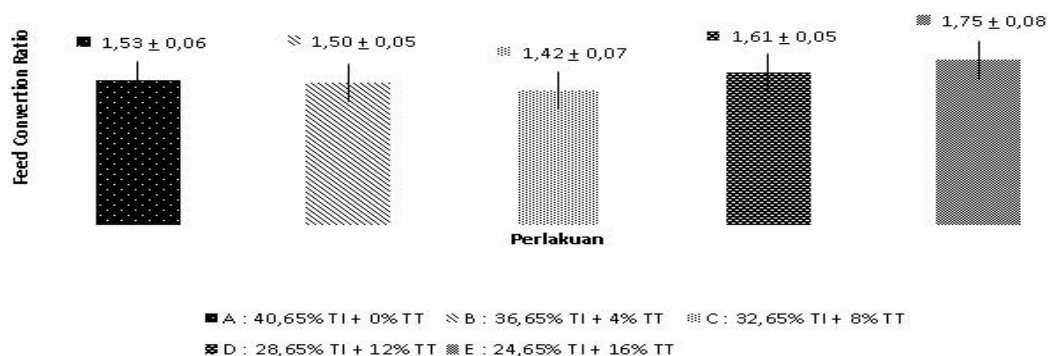
Keterangan : TI = Tepung Ikan
TT = Tepung Tulang

Feed Conversion Ratio (FCR)

Feed Conversion Ratio adalah rasio antara jumlah pakan yang diberikan dengan bobot ikan yang dihasilkan. Nilai FCR dari yang tertinggi sampai yang terendah yaitu ikan lele yang diberi pakan E (1,75), D (1,61), A (1,53), B (1,50), dan C (1,42). Berdasarkan hasil uji statistik pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa FCR pada pakan A tidak berbeda nyata terhadap FCR pada pakan B, tetapi berbeda nyata dengan pakan C, D dan E. Nilai FCR ikan lele yang dipelihara selama 50 hari dapat dilihat pada gambar 3.

Nilai FCR terendah terdapat pada pakan C (1,42) dan tertinggi pada pakan E

(1,75) hal tersebut diduga dipengaruhi oleh nilai kandungan nutrisi dalam pakan yang berbeda-beda. Pakan C memiliki kandungan protein 25,14%, lebih tinggi dari pakan E yang memiliki kandungan protein 23,76%. Semakin tinggi kandungan protein yang terdapat pada pakan, maka semakin baik ikan mengkonsumsi protein untuk memperoleh asam amino yang akan digunakan untuk pemeliharaan tubuh, reproduksi, dan pertumbuhan. FCR yang menguntungkan untuk pembudidaya adalah yang memiliki nilai rendah. Semakin rendah nilai FCR, semakin kecil jumlah biaya yang dikeluarkan untuk membeli pakan



Gambar 3. *Feed Conversion Ratio* (FCR) ikan lele sangkuriang.

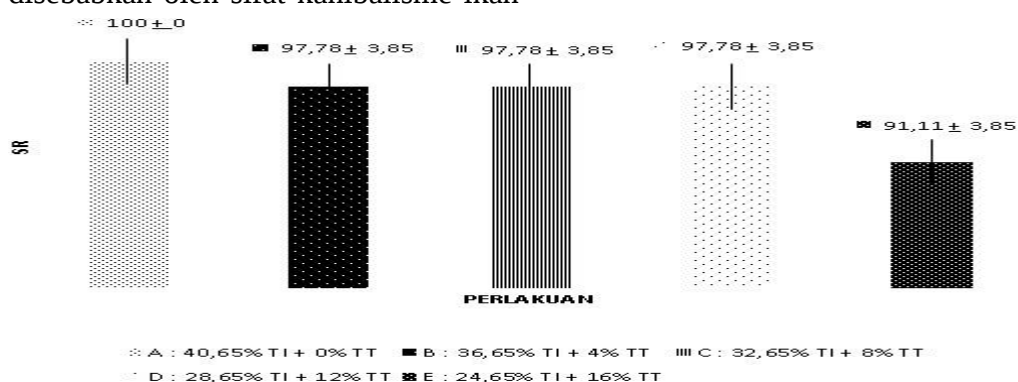
Keterangan: TI = Tepung Ikan
TT = Tepung Tulang

Sintasan

Sintasan atau *survival rate* ikan lele pada pakan A (100%), B (97,78%), C (97,78%), D (97,78%) dan E (91,11%). Berdasarkan analisis data yang didapat pada selang kepercayaan 95%, perlakuan tepung tulang sebagai substitusi parsial tepung ikan terhadap pertumbuhan perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D, dan E. Berdasarkan hasil penelitian selama 50 hari, didapatkan sintasan ikan lele yang dapat dilihat pada Gambar 4.

Pada penelitian ini kematian ikan disebabkan oleh sifat kanibalisme ikan

lele. Kanibalisme adalah aksi membunuh dan mengonsumsi seluruh atau sebagian tubuh dari individu dari spesies yang sama. Sifat kanibalisme pada ikan lele merupakan salah satu faktor penyebab kematian hal ini disebabkan karena ukuran ikan yang tidak seragam seiring dengan berlangsungnya proses pemeliharaan. Selain itu, kematian ikan lele juga terjadi karena pada saat dilakukan sampling ikan terluka dan pada bagian tubuh yang luka tersebut terdapat jamur yang tumbuh.



Gambar 4. Sintasan Ikan Lele Sangkuriang.

Keterangan: TI = Tepung Ikan
TT = Tepung Tulang

Huruf *superscript* yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%.

Kualitas Air

Pada penelitian ini kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter yaitu suhu, pH, oksigen terlarut, dan amonia. Kualitas air yang optimum akan membantu laju pertumbuhan ikan. Sebaliknya apabila kualitas air tersebut

tidak sesuai dengan kebutuhan iakan tersebut maka akan mengganggu proses pertumbuhan, menimbulkan penyakit bahkan akan mengakibatkan kematian. Kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. parameter kualitas air selama penelitian

Kualitas Air	Perlakuan					Standar
	A	B	C	D	E	
Suhu (°C)	24,5-28,5	24,6-29	24,5-29	24-28	24-28	25-30 (Boyd, 1982)
DO (mg/l)	4,8-5,5	4,5- 5,5	4,5-5,7	4,2-5,7	4,5-5,7	>3 (Boyd, 1982)
pH	7-7,5	6,8-7,5	7,1-7,8	7-8	6,8-8	6,5 – 9 (Boyd, 1982)
Amonia (mg/l)	0,57	0,66	0,49	0,87	1,26	<1 (Robinette, 1976)

Suhu optimal untuk kehidupan ikan yaitu berkisar antara 25-32°C (Boyd, 1982). Kisaran suhu selama penelitian antara 24-28°C. Suhu air yang tidak sesuai akan menurunkan aktivitas makan ikan, sehingga dapat menghambat pertumbuhannya. Seperti yang dijelaskan oleh Cahyono (2009), bahwa suhu air berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan. Kandungan Kandungan oksigen terlarut optimal untuk ikan yaitu >3 mg/l (Boyd, 1982). Kandungan oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar 4,2-5,7 mg/l.

Kisaran pH selama penelitian adalah 6,8-8, merupakan pH yang optimal untuk ikan lele. Sebagaimana dinyatakan oleh Boyd (1982), bahwa Ikan dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH antara 6,5-9,0. Kadar amonia selama penelitian berkisar antara 0,57-1,26 mg/l. Kadar amonia tersebut masih dalam kisaran layak sebab menurut Robinette (1976), kandungan amonia yang masih dapat di toleransi oleh ikan adalah < 1 mg/. Namun pada pakan E amonia melebihi batas toleransi hal ini dikarenakan oleh banyaknya pakan yang tidak termakan

oleh ikan. Persentase amonia bebas meningkat dengan meningkatnya nilai pH dan suhu perairan, jika konsentrasinya tinggi maka dapat mempengaruhi kehidupan ikan (Boyd, 1990).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa substitusi parsial tepung ikan dengan tepung tulang untuk pertumbuhan ikan lele sangkuriang yang terbaik yaitu pakan C (32,65% TI + 8% TT). Sintasan ikan pada pakan A, B, dan C dengan penambahan tepung tulang (TT) tidak lebih dari 8% yaitu berkisar antara 97,78%-100%. Sedangkan penambahan tepung tulang lebih dari 8% dalam pakan D dan E dapat menurunkan pertumbuhan dan efesiensi pakan ikan lele sangkuriang.

Daftar Pustaka

- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam-Oxford. New York. 585 p.

- Cahyono, B. 2009. *Budidaya lele dan Betutu (ikan langka bernilai tinggi)*. Pustaka Mina. Jakarta.
- Effendi, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 157 Hal.
- Halver JE, and Hardy RW. 2002. *Fish Nutrition*. Third Editon. California, USA: Academy Press Inc.
- Hardianto, V. 2002. *Pembuatan Tepung Tulang Rawan Ayam Pedaging Menggunakan Pengereng Drum Dengan Penambahan Bahan Pemutih*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hermawan, A. 2012. *Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup Pertumbuhan Lele Dumbo (Clarias gariepinus) Di Kolam Kali Menir Indramayu*. Jurnal. Fakultas Perikanan dan Kelautan Unpad.
- Masyamsir. 2001. *Penuntun Praktikum Membuat Pakan Ikan Buatan*. Departemen Pendidikan Nasional Proyek Pengembangan Sistem dan Standar Pengelolaan SMK. Jakarta
- Nasrudin. 2010. *Jurus Sukses Berternak Lele Sangkuriang*. Jakarta. PT AgroMedia Pustaka.
- Robinette, H.R. 1976. *Effect of Sublethal Level of Ammonia on The Growth of Channel Catfish (Ictalurus punctatus R.) Frog*. *Fish Culture*. 38 (1): 26-29
- Utomo, N., P. Hasanah dan I. Mokoginta Ward, A. G. and A. Courts. 1977. *The Science and Tecnology of Gelatin*. Academic Press. New York.



PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG SPIRULINA PADA PAKAN BUATAN TERHADAP INTENSITAS WARNA IKAN MAS KOKI (*Carassius auratus*)

Karina Noviyanti^{*†}, Tarsim[‡], Henni Wijayanti Maharani[‡]

ABSTRAK

Ikan mas koki merupakan salah satu ikan hias yang banyak diminati karena bentuk tubuh dan warna yang dimilikinya. Karotenoid merupakan komponen alami utama pembentuk pigmen warna yang memberikan pengaruh cukup baik pada warna oranye pada ikan mas koki (*Carassius auratus*). Salah satu sumber karotenoid terdapat pada tepung spirulina. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung spirulina dalam pakan terhadap intensitas warna ikan mas koki. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan (penambahan tepung spirulina sebanyak 0%, 0,3%, 0,6%, 0,9%, dan 1,2% dalam pakan buatan). Penelitian ini menggunakan ikan mas koki berukuran ± 5 cm yang dipelihara di akuarium berukuran 50x40x40 cm³. Parameter dalam penelitian meliputi intensitas warna, pH, suhu dan DO. Hasil penelitian menunjukkan penambahan tepung spirulina sebanyak 1,2 gram memberikan pengaruh terbaik terhadap intensitas warna ikan mas koki (*Carassius auratus*).

Kata kunci : Ikan Mas Koki, Intensitas Warna, Karotenoid, Pertumbuhan, Tepung Spirulina

Pendahuluan

Ikan mas koki merupakan salah satu ikan hias yang banyak diminati. Ikan ini memiliki bentuk tubuh yang beragam dan memiliki warna yang bervariasi yaitu merah, kuning, hijau, hitam serta keperak-perakan (Bachtiar, 2004). Indikator keindahan pada ikan hias dapat dilihat pada kualitas warnanya.

Warna pada ikan disebabkan karena adanya sel kromatofor pada kulit bagian epidermis. Karotenoid adalah komponen alami utama pembentuk pigmen warna yang memberikan pengaruh cukup baik pada warna merah dan oranye (Budi, 2001). Karotenoid dapat bersumber dari bahan makanan seperti wortel, ubi, labu kuning, jagung

^{*} Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

[†] email : karinanoviyanti@yahoo.co.id

[‡] Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

kuning dan sebagainya termasuk sayuran hijau (Hidayat dan Saati, 2006), sedangkan karotenoid dalam bentuk bahan anorganik yang biasa digunakan pada pembuatan pakan ikan adalah astaxantin. Mirzaee *et al.*, (2012) menyatakan, ikan guppy (*Poecilia reticulata*) yang diberikan pakan yang mengandung 50 mg/kg astaxanthin memiliki total karotenoid yang lebih tinggi pada kulit daripada ikan guppy yang diberikan 50 mg/kg campuran tomat (*Solanum lycopersicum*) dan wortel (*Daucus carota*) dan ikan guppy yang diberi 50 mg/kg paprika merah (*Capsium annuum*).

Sumber karotenoid lainnya juga dapat berasal dari spirulina, karena spirulina memiliki kandungan phycocyanin, chlorophyll-a dan karoten (Vonshak, 1997). Karoten tersusun atas xanthophyll (37%), β -carotene (28%) dan zeaxanthin (17%) (Tongsiri *et al.*, 2010). Penelitian yang menggunakan spirulina sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan intensitas warna telah banyak digunakan pada ikan hias maupun udang atau lobster. Penelitian James (2010), menyatakan bahwa pemberian pakan yang mengandung Spirulina sebanyak 8% efektif dalam meningkatkan pigmentasi warna pada ikan Red Swordtail (*Xiphophorus helleri*). Salah satu kelebihan dari spirulina yaitu lebih efisien, tidak menggunakan banyak lahan untuk budidaya dan juga memiliki produktifitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung spirulina dalam pakan buatan terhadap intensitas warna ikan mas koki.

Bahan dan Metode

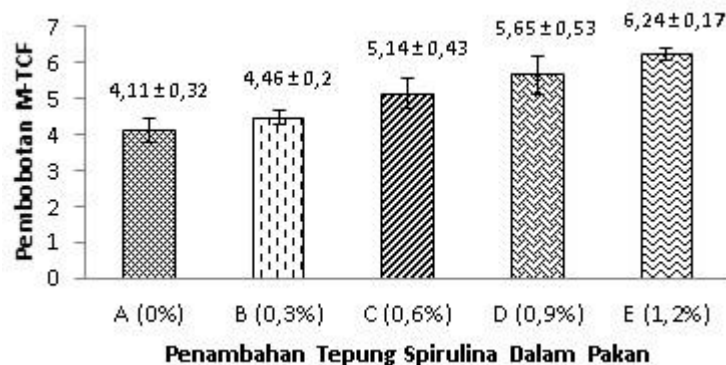
Pakan yang digunakan selama penelitian adalah pakan buatan yang

didalamnya sudah ditambahkan tepung spirulina sesuai dengan dosis yang digunakan. Ikan yang digunakan berukuran ± 5 cm dengan kepadatan 7 ekor per akuarium dalam akuarium berukuran 50x40x40 cm³. Lama pemeliharaan selama 60 hari dengan pengambilan sampling untuk mengetahui kenaikan intensitas warna dilakukan setiap sepuluh hari sekali. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan pemberian tepung spirulina yang berbeda (0%, 0,3%, 0,6%, 0,9%, 1,2%) sebagai perlakuan dan tiga kali ulangan.

Pengamatan intensitas warna menggunakan M-TCF dan dilakukan oleh 5 panelis yang memberikan nilai pada ikan mas koki mulai dari 1-30. Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, dan DO yang dilakukan selama 60 hari penelitian. Pengukuran intensitas warna dianalisa dengan Annova ($\alpha = 0,05$), jika ada perbedaan dilanjutkan dengan Uji Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, penambahan tepung spirulina 1,2% dalam pakan memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan intensitas warna dibandingkan penambahan 0,9%, 0,6%, 0,3% dan 0%. Hal ini menunjukkan bahwa ikan mampu menyerap kandungan karotenoid dalam pakan sehingga menghasilkan intensitas warna yang lebih cerah (Gambar 1). Tepung spirulina memberikan pengaruh terhadap peningkatan intensitas warna pada ikan mas koki, dikarenakan spirulina mengandung karotenoid yang dapat meningkatkan intensitas warna pada ikan (Sasson, 1991).



Gambar 1. Pembobotan M-TCF Terhadap Intensitas Warna Ikan Mas Koki.

Tepung spirulina adalah salah satu sumber protein hewani pada pakan ikan, selain itu tepung spirulina juga mengandung karotenoid. Proses perubahan warna pada beberapa ikan terjadi mulai dari sepuluh hari pertama tetapi perubahan yang terjadi tidak signifikan. Hal ini diduga karena ikan masih beradaptasi dengan jenis pakan yang diberikan dan juga dapat disebabkan karena pemberian dosis yang berbeda memberikan dampak peningkatan intensitas warna yang tidak terlalu signifikan pada sepuluh hari pertama. Tidak meningkatnya warna ikan secara signifikan pada sepuluh hari pertama juga diduga karena ikan uji yang digunakan belum mencapai umur yang tepat dalam menyerap sumber karoten yang diberikan dengan baik. Satyani (2005) menyatakan bahwa pada umumnya ikan yang masih muda (fase benih) warnanya mungkin belum terlihat, walaupun sudah terlihat tetapi warna tersebut belum terlihat jelas atau cerah. Sedangkan pada sepuluh hari kedua semua perlakuan mengalami peningkatan intensitas warna dan mempunyai kecerahan yang paling baik

setelah empat puluh hari, bahkan beberapa ikan masih mengalami kenaikan pada pengamatan terakhir yaitu hari keenam puluh. Proses meningkatnya intensitas warna diawali dengan karoten (pigmen warna) yang ada dalam pakan diserap dan dialirkan melalui aliran darah dan disimpan dalam jaringan lemak (Murray 1952 *dalam* Kusuma (2012)). Pigmen tersebut selanjutnya di depoosit pada sel warna (kromatofora) yang terdapat dalam dermis (Goodwin 1984 *dalam* Amin 2012)). Sel pigmen dalam tubuh ikan jumlahnya dapat berubah sehingga dapat mempengaruhi warna pada ikan. Jika sel - sel pigmen tersebar secara merata maka warna tubuh ikan akan tampak lebih pekat, tetapi apabila sel - sel pigmen mengumpul di satu titik inti sel maka warna tubuh akan menjadi pucat (Kusuma, 2012).

Kandungan nutrisi yang sesuai dapat meningkatkan performa warna ikan menjadi lebih cerah. Namun bila dilihat kaitan antara kandungan lemak, protein dan karotenoid pada tepung spirulina diduga berpengaruh dengan kenaikan intensitas warna. Lemak yang terdapat

pada tepung spirulina yang digunakan sebesar 3% tetapi kandungan protein dan karotenoid yang ada cukup tinggi, sehingga dapat diduga bahwa kandungan protein dan karotenoid yang tinggi dapat meningkatkan intensitas warna pada ikan mas koki. Subandiyono (2010) menyatakan bahwa absorpsi (penyerapan) karotenoid sangat meningkat apabila dicampurkan bersama lemak dalam pakan atau suplemen. Kandungan karotenoid yang ada pada tepung spirulina yang dicampurkan dalam pakan tidak mengalami kerusakan, karena setelah pencetakan pakan tidak dilakukan pengeringan dengan suhu tinggi, melainkan hanya dijemur agar pakan tidak memiliki kandungan air yang tinggi. Eksin (1979) dalam Amiruddin

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

Kualitas Air	Perlakuan					Standar
	A	B	C	D	E	
Suhu (°C)	27-28	27-28	28-29	28-29	28-29	25 – 32 Satyani (2005)
DO (mg/L)	3,2–3,7	3– 3,3	3,1–3,6	3,4–3,9	3,5–4	3 – 5 Murtidjo (2001)
pH	6	6	6	7	7	6 – 9 Murtidjo (2001)

Kesimpulan

Penambahan tepung spirulina sebanyak 1,2% pada pakan buatan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap peningkatan intensitas warna, dan merupakan hasil tertinggi pada peningkatan intensitas warna ikan mas koki.

DAFTAR PUSTAKA

Amin, M.I. 2012. *Peningkatan Kecerahan Warna Udang Red Cherry (Neocaridina heteropoda) Jantan melalui Pemberian Astaxanthin dan Canthaxanthin dalam Pakan*. Jurnal Perikanan dan Kelautan: Bandung. Universitas Padjajaran.

Amiruddin, Chaerah. 2013. *Pembuatan Tepung Wortel (Daucus carrota L)*

(2013), menyatakan bahwa karotenoid akan mengalami kerusakan pada suhu tinggi melalui degradasi thermal sehingga terjadi dekomposisi karotenoid yang mengakibatkan turunnya intensitas warna karoten atau terjadi pemucatan warna. Hal ini terjadi dalam kondisi oksidatif.

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH, dan DO. Pengukuran kualitas air dilakukan untuk mengetahui kualitas air selama penelitian mendukung kehidupan ikan mas koki. Suhu media pemeliharaan masih dalam kisaran normal yaitu 27°C-29°C, pH masih dalam kisaran normal yaitu antara 6-7, sedangkan DO selama penelitian yaitu 3-4 ppm. Kisaran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Dengan Variasi Suhu Pengering. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanuddin.

Bachtiar, Ir. Yusuf. 2004. *Budidaya Ikan Hias Air Tawar Untuk Ekspor*. Agro Media Pustaka. Jakarta. 108 hlm.

Budi, I.M. 2001. *Kajian Kandungan Zat Gizi dan Sifat Fisiko Kimia Berbagai Jenis Minyak Buah Merah (Pandanus conoideus) Hasil Ekstraksi Secara Tradisional di Kabupaten Jayawijaya Irian Jaya*. Thesis. Bogor; Institut Pertanian Bogor.

Hidayat, N. dan Saati, E.A. 2006. *Membuat Pewarna Alami*. Cetakan I Trubus Agrisarana. Surabaya. 52 hlm.

- James, R. 2010. *Effect of dietary Supplementation of Spirulina on Growth and Phosphatase Activity in Copper-Exposed Carb (Labeo rohita)*. The Israel Journal of Aquaculture Bamidgah. Vol. 62(1):19-27
- Kusuma, D.M. 2012. *Pengaruh Penambahan Tepung Bunga Marigold Dalam Pakan Buatan Terhadap Kualitas Warna, Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Koki (Carassius auratus)*. Jurnal Penelitian. Bandung; Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran.
- Mirzaee, S., Ali, S., Saiwan, R., Mahboube, H. 2012. *The Effects of Synthetic and Natural Pigments on the Colour of the Guppy Fish (Poecilia reticulata)*. Global Veterinaria 9 (2). Hlm. 171-174.
- Murtidjo, Bambang Agus. 2011. *Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar*. Cetakan ke-7 Kanisius. Yogyakarta. 109 hlm.
- 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.
- Subandiyono & Hastuti, S. 2010. *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Tongsiri, S. Mang-Amphan, K and Y. Peerapornpisal. 2010. *Effect of Replacing Fishmeal with Spirulina on Growth, Carcass, Composition and Pigment of the Mekong Giant Catfish*. Asian Journal of Agricultural Science 2(3):106-110.
- Vonshak, A., 1997. *Appendix: Spirulina platensis (Arthrospira): Physiology cell-biology and biotechnology*. Taylor and Francis Ltd., London, pp: 214.



Komunikasi Ringkas

**KAJIAN BIOLOGI IKAN TEMBAKANG (*Helostoma temminckii*)
DI RAWA BAWANG JUYEUW
KABUPATEN TULANG BAWANG BARAT**

J. T. H. Tarigan^{*†}, Rara Diantari[‡] dan Eko Efendi[‡]

ABSTRAK

Kajian perikanan pada tembakang (*Helostoma temminckii*) di Rawa Bawang Juyeuw Kabupaten Tulang Bawang Barat dilakukan untuk mempelajari potensi biologinya. Kajian ini diperlukan sebagai data dasar domestikasi tembakang sebagai ikan budidaya dan konservasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu terbaik untuk penangkapan tembakang ukuran benih sampai dewasa adalah pada Maret sampai April dengan menggunakan jaring tancap yang tidak mematikan tembakang. Morfologi tembakang pada ukuran yang berbeda menunjukkan stok yang belum tereksplorasi dan layak dijadikan plasma nutfah perikanan tangkap dan budidaya yang berkelanjutan. Pada ukuran benih sampai dewasa isi pencernaan tembakang didominasi oleh plankton sebagai makanan utamanya. Masyarakat lokal disarankan untuk menjadikan tembakang sebagai alternatif sumber protein hewani selain ikan eksotis yang mulai banyak berkembang di Rawa Juyeuw.

Kata kunci: ikan lokal, domestikasi, perikanan, isi lambung.

Pendahuluan

Sungai Tulang Bawang menyimpan berbagai jenis ikan yang bernilai ekonomis salah satunya adalah tembakang (*Helostoma temminckii*). Keberadaannya di beberapa daerah juga sudah mulai berkurang. Rawa Bawang Juyeuw memiliki luasan $\pm 5 \text{ km}^2$ (Noor *et al.*, 1994). Rawa Bawang Juyeuw merupakan salah satu rawa banjiran

terluas di Kabupaten Tulang Bawang dan merupakan salah satu habitat tembakang.

Setiap tahun pada musim penghujan, ikan lokal sungai dan rawa banjiran memijah (Ernawati dkk., 2009) termasuk tembakang yang ditemukan dalam jumlah yang cukup banyak pada Rawa Bawang Juyeuw. Nelayan yang melakukan penangkapan ikan pada Rawa Bawang Juyeuw sering

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

[†] Email : anestigan@gmail.com

[‡] Dosen Jurusan Budidaya Perairan Unila Alamat : Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

melakukan penangkapan tembakang secara besar-besaran pada saat musim penghujan. Ukuran ikan yang ditangkap pada musim penghujan pada umumnya masih berukuran panjang 10-15 cm. Ikan-ikan hasil tangkapan yang masih berukuran kecil ini pada umumnya digunakan nelayan sebagai pakan hidup ikan-ikan budidaya keramba yang terdapat pada Rawa Bawang Jeyeuw. Nelayan melakukan penangkapan ikan di Rawa Bawang Jeyeuw dengan hasil utama tembakang sebagai ikan konsumsi atau dijual karena memiliki nilai ekonomis tinggi.

Penelitian dilaksanakan pada koordinat $4^{\circ}31'46''$ S, $105^{\circ}5'28''$ E Rawa Bawang Jeyeuw, Desa Panaragan, Kecamatan Tulang Bawang Tengah, Kabupaten Tulang Bawang Barat. Penangkapan ikan target dengan menggunakan alat tangkap berupa jaring dengan ukuran mata jaring 3 *inch* panjang jaring 70-80 meter dengan lebar jaring 1,5 meter. Proses penangkapan ikan dilakukan $\pm$ 12 jam. Alat tangkap biasanya dipasang pada pukul 16.00 WIB dan diangkat atau diambil pada pukul 04.00 WIB. Ikan hasil tangkapan kemudian diawetkan dengan perendaman menggunakan formalin 4%. Kemudian dilanjutkan dengan penelitian laboratorium yaitu berupa pengamatan sampel. Pengamatan sampel yang dilakukan meliputi pengamatan morfometri, meristik dan pengamatan isi lambung.

Hasil dan Pembahasan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui biologi tembakang. Mengingat bahwa informasi biologi ikan sangat penting dikumpulkan untuk melakukan tahapan-tahapan pembudidayaan selanjutnya.

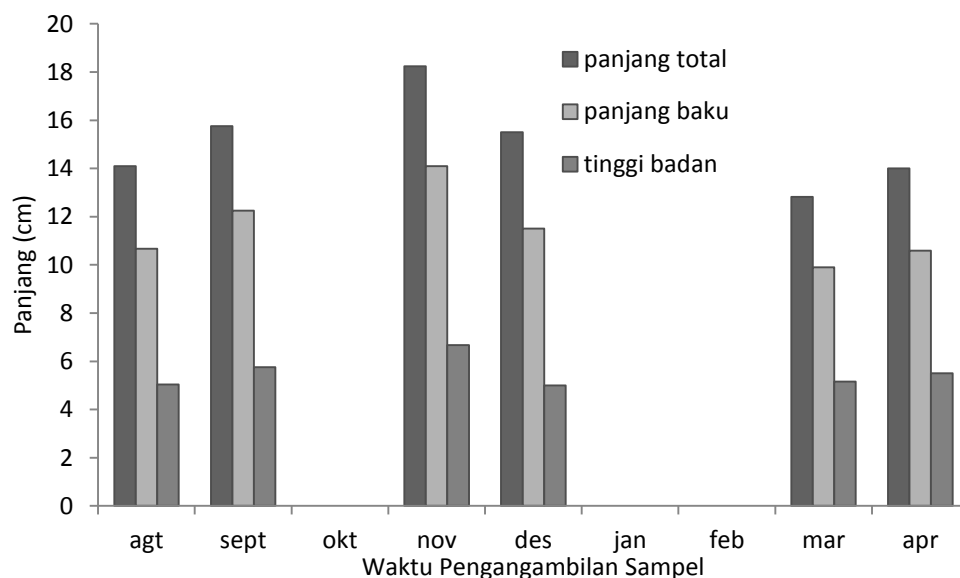
Rawa Bawang Jeyeuw memiliki karakter yang hampir sama dengan rawa banjir pada umumnya. Memiliki tumbuhan air dari ukuran semak hingga pohon. Rawa Bawang Jeyeuw memiliki letak yang bersebelahan langsung dengan aliran utamanya, yaitu sungai Tulang Bawang. Sehingga jumlah dan ketinggian air di rawa Bawang Jeyeuw sangat terpengaruh oleh ketinggian pada sungai Tulang Bawang.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap beberapa nelayan yang melakukan penangkapan ikan di Rawa Bawang Jeyeuw diketahui penangkapan ikan terbanyak dapat dilakukan antara Januari-Juni. Hal ini mungkin dikarenakan Januari-Maret merupakan puncak musim penghujan. Pada Januari-Maret juga merupakan saat ikan-ikan kecil banyak yang sudah menetas. Sedangkan pada Maret-Juni kondisi air yang mulai surut hingga proses penangkapan ikan dapat dilakukan lebih mudah.

Perubahan penurunan intensitas curah hujan, menyebabkan penurunan hasil tangkapan ikan pada bulan tersebut. Selain itu selama penelitian dilakukan terjadi perubahan awal musim hujan di daerah Rawa Bawang Jeyeuw. Hal ini dapat terjadi karena pola ruaya ikan-ikan di rawa banjir. Ruaya mempunyai tujuan biologi reproduksi, penyesuaian diri dari lingkungan yang kurang baik dan ruaya untuk mencari makanan (Hedianto dkk., 2010). Pada saat musim kemarau ikan cenderung tinggal di perairan yang dalam yaitu danau, lubuk, dan lebung. Saat musim penghujan ikan mengadakan ruaya lateral dari danau, lubuk dan lebung menuju ke paparan banjir mengikuti pola pergerakan air (Kottelat dkk., 1993).

Vegetasi rawa juga berfungsi sebagai tempat mencari makan. Jenis pakan alami yang banyak ditemukan adalah perifiton (menempel pada daun, batang, dan ranting), moluska, dan serangga air yang banyak terdapat pada serasah. Hasil pengamatan yang telah dilakukan bahwa setiap awal musim hujan kondisi fisik air Rawa Bawang Juyeuw menjadi buruk pada Oktober dan Januari. Hal ini ditandai dengan munculnya bau amonia yang pada umumnya terjadi selama 10 - 15 hari sejak awal musim penghujan. Pada musim hujan air meluap menutupi permukaan lahan yang luas. Sedangkan pada musim kemarau volume air kecil sehingga hanya sungai utama, cekungan tanah (lebung), dan sungai mati (*oxbow lake*) yang masih berair. Diduga terjadi penurunan pH perairan (air bersifat masam) sehingga ikan yang tinggal di perairan tersebut hanya jenis ikan tertentu yang tahan terhadap pH dan kadar oksigen terlarut yang rendah. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap

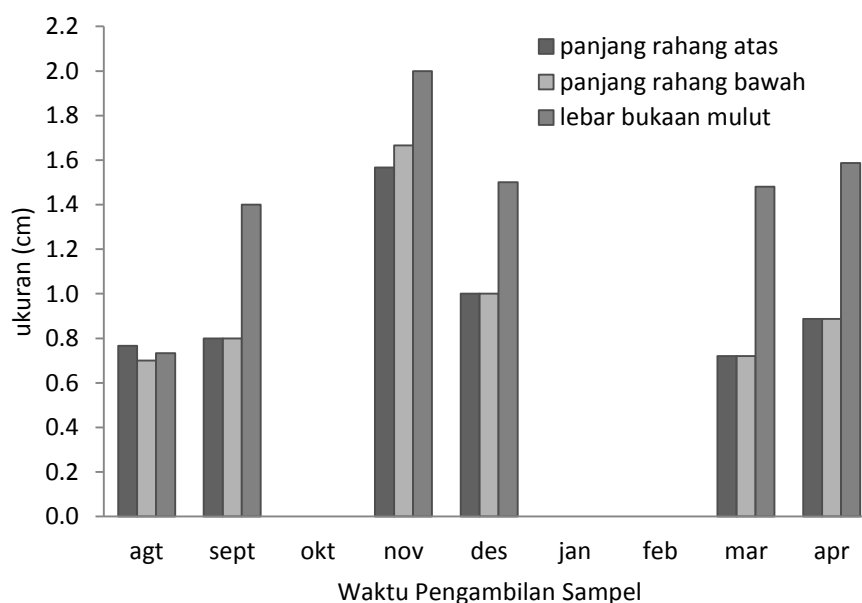
morfometri tembakang, bahwa tembakang memiliki ukuran tubuh yang simetris bilateral. Pada perbandingan ukuran badan (rata-rata panjang total : rata-rata panjang baku) tembakang memiliki nilai perbandingan 1,31 (Gambar 1). Sedangkan pada perbandingan rata-rata panjang baku dengan rata-rata tinggi badan memiliki nilai rata-rata 2,01 maka dapat dilihat dari perbandingan ini bahwa tembakang memiliki bentuk tubuh pipih vertikal (*compressed*) (Gambar 1). Bentuk tubuh *compressed* pipih adalah bentuk tubuh yang gepeng ke samping. Tinggi badan jauh lebih besar bila dibandingkan dengan tebal ke samping (lebar tubuh). Lebar tubuh juga lebih kecil daripada panjang tubuh. Simetris bilateral yaitu ikan yang apabila tubuh di belah dua secara membujur atau memanjang tubuh mulai dari pertengahan ujung kepala sampai ekor akan menghasilkan dua belahan tubuh yang serupa.



Gambar 1. Morfometri tembakang (*Helostoma temminckii*) dengan panjang total, panjang baku dan tinggi badan (cm) pada bulan Agustus-April.

Hasil penelitian terhadap ukuran panjang total tembakang memiliki ukuran terpanjang pada yaitu 22 cm. Posisi mulut tembakang tepat berada di depan kepala (*posterior*). Tembakang memiliki mulut yang dapat disembulkan. Jika dibandingkan ukuran badannya, tembakang memiliki ukuran mulut yang kecil (Gambar 2).. Karakteristik mulutnya yang menjulur ke depan membantunya mengambil makanan semisal lumut dari tempatnya melekat. Bibirnya diselimuti oleh semacam gigi bertanduk, namun gigi-gigi tersebut tidak ditemukan di bagian mulut lain seperti faring, premaksila, *dentary*, dan langit-langit mulut. Tembakang juga memiliki tapis insang (*gill rakers*) yang membantunya

menyaring partikel-partikel makanan yang masuk bersama dengan air. Ikan pemakan plankton mempunyai mulut yang kecil dan umumnya tidak dapat ditonjolkan ke luar (Sulistiono dkk., 2010). Ukuran mulut ikan berhubungan langsung dengan ukuran makanannya (Nelson, 2006). Ikan-ikan yang memakan invertebrata kecil mempunyai mulut yang dilengkapi dengan moncong atau bibir yang panjang. Ikan dengan mangsa berukuran besar mempunyai lingkaran mulut yang fleksibel. Pengamatan bahwa isi lambung tembakang kebanyakan mengkonsumsi fitoplankton dan detritus. Fitoplankton yang terdapat pada lambung tembakang kebanyakan berasal dari kelas *blue-green algae* (data tidak ditampilkan).



Gambar 2. Morfologi tembakang (*Helostoma temminckii*) dengan panjang rahang atas, panjang rahang bawah dan lebar bukaan mulut (cm) pada bulan Agustus-April.

Daftar Pustaka

- Ernawati, Y., M. M. Kamal., N. A. Y. Pellokila. 2009. Biologi Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) di Rawa Banjiran Sungai Mahakam, Kalimantan Timur. Jurnal Iktiologi Indonesia 9:113-127.
- Kottelat, M. , A.J. Whitten, S. N. Kartikasari dan S. Wirjoatmodjo. 1993. Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi. Periplus Editions dan Proyek EMDI. Jakarta.
- Nelson, J. S. 2006. Fishes of the World. Forth Edition. Wiley and Sons. New York.
- Noor, Y.R., W. Giesen., E. W. Hanafia and M. J. Silvius. 1994. Reconnaissance Survey of the Western Tulang Bawang Swamps, Lampung, Sumatera. Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation and Asian Wetland Bureau. Jakarta.
- Sulistiono, M.F. Rahardjo, C.P.H. Simanjuntak dan A.Zahid.2010. Komunitas Ikan di Telaga Warna, Jawa Barat. Jurnal Iktiologi Indonesia 10:191-197.
- Hedianto, D.A., R. Affandi dan S.N. Aida. 2010. Komposisi dan Relung Makanan Ikan Keperas (*Cyclocheilichthys apogon*, Valenciennes, 1842) di Sungai Musi. Jurnal Iktiologi Indonesia 10:73-81.



Komunikasi Ringkas

APLIKASI DASAR KOLAM BUATAN PADA PEMBESARAN LELE MASAMO (*Clarias* sp.) SKALA SUPER INTENSIF DENGAN PENAMBAHAN PROBIOTIK DAN VITAMIN C

Andi Bimantara*, Yudha Trinoegraha Adiputra^{†‡} dan Siti Hudaidah[†]

ABSTRAK

Permasalahan pembesaran lele masamo (*Clarias* sp.) yang terjadi antara lain yaitu kompetisi untuk mempertahankan ruang gerak, mempertahankan hidup dan konversi pakan menjadi daging kurang optimal yang mengakibatkan penurunan dalam pertumbuhan dan penurunan produksi. Penelitian bertujuan mengetahui efektivitas dasar kolam buatan pada pembesaran lele masamo menggunakan penambahan probiotik dan vitamin C terhadap biomassa akhir, kelangsungan hidup, panjang dan bobot ikan. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri 3 perlakuan diantaranya adalah perlakuan pemeliharaan lele masamo tanpa menggunakan dasar kolam buatan, tanpa probiotik dan tanpa penambahan vitamin C pada pakan (TDPC); pemeliharaan lele masamo tanpa menggunakan dasar kolam buatan, dengan penambahan probiotik pada air kolam dan vitamin C pada pakan (TDKB); pemeliharaan lele masamo dengan menggunakan 2 dasar kolam buatan dan penambahan probiotik pada air kolam dan vitamin C pada pakan (DVPC). Hasil menunjukkan bahwa perlakuan dasar kolam buatan, penambahan probiotik pada air kolam dan penambahan vitamin C pada pakan (DVPC) pada pembesaran lele masamo super intensif berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup dengan kelangsungan hidup mencapai 94,67%. Tetapi, perlakuan dasar kolam buatan, penambahan probiotik pada air kolam dan penambahan vitamin C pada pakan pada pembesaran lele masamo super intensif tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, konversi pakan dan biomassa lele masamo. Penelitian ini juga membuktikan bahwa teknologi dasar kolam buatan efektif untuk meningkatkan produksi sebanyak 10% dari produksi normal. Lebih lanjut, pembesaran lele masamo skala super intensif memerlukan aplikasi probiotik dan vitamin C untuk menjaga imunitas dan kualitas air selama pemeliharaan.

Kata kunci: lele masamo, probiotik, vitamin C, dasar kolam buatan.

* Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

[†] Dosen Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

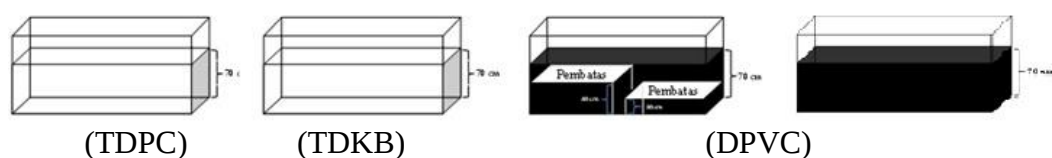
[‡] email : yudha.trinoegraha@unila.ac.id

Pendahuluan

Salah satu permasalahan dari pembesaran lele masamo (*Clarias sp.*) adalah keterbatasan lahan untuk melakukan kegiatan budidaya terutama di perkotaan sementara permintaan pasar setiap cenderung meningkat karena harga jual yang murah. Keterbatasan lahan untuk budidaya dapat memanfaatkan lahan yang sempit dengan menggunakan dasar kolam buatan sehingga dapat mengurangi biaya operasional budidaya. Permintaan pasar yang tinggi harus dilakukan dengan melakukan budidaya lele masamo dengan sistem super intensif dengan penambahan vitamin C pada pakan. Vitamin C berperan dalam proses penyembuhan luka dan kemampuan tubuh untuk menghadapi stress dari perubahan lingkungan dan infeksi. Penambahan probiotik pada air kolam dilakukan untuk menjaga kualitas air selama budidaya agar sesuai untuk pertumbuhan ikan. Teknologi dasar kolam buatan dilakukan untuk mempersempit ruang gerak ikan yang akan dibudidayakan sehingga asupan energi yang diperoleh oleh ikan dapat

dimanfaatkan untuk mempercepat proses pertumbuhan.

Penelitian dilaksanakan pada Mei - Juli 2014, di Laboratorium Budidaya Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bahan yang digunakan yaitu benih lele masamo ukuran 7-10 cm, molase, ragi tape, EM4TM, Yakult[®] dan pakan buatan (pelet terapung) merk MS Pf 1000 dengan kandungan 29-40% dan MS Lp 1 dengan kandungan 29%. Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri 3 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Perlakuan dalam penelitian adalah pemeliharaan lele masamo tanpa menggunakan dasar kolam buatan, tanpa probiotik dan tanpa penambahan vitamin C pada pakan (TDPC); pemeliharaan lele masamo tanpa menggunakan dasar kolam buatan, dengan penambahan probiotik pada air kolam dan vitamin C pada pakan (TDKB); pemeliharaan lele masamo dengan menggunakan dua dasar kolam buatan dan penambahan probiotik pada air kolam dan vitamin C pada pakan (DPVC) (Gambar 1).



Gambar 1. Animasi perlakuan pembesaran lele masamo (*Clarias gariepinus*) pada penggunaan dasar kolam buatan, probiotik dan vitamin C.

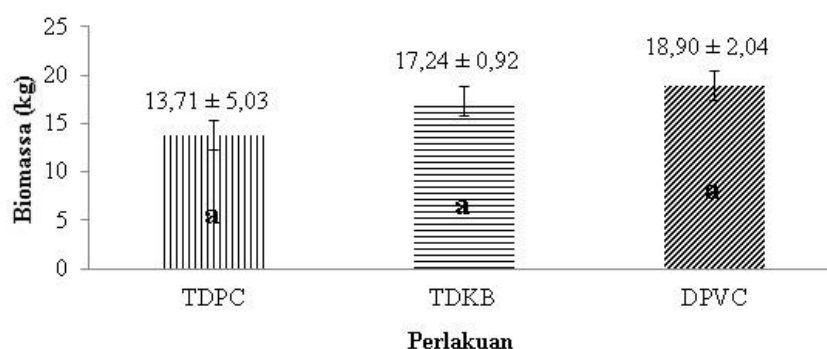
Data yang diperoleh antara lain: pertumbuhan (panjang-berat), biomassa, konversi pakan dan kelangsungan hidup. Analisis data

menggunakan analisis sidik ragam dengan selang kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

Hasil dan Pembahasan

Biomassa lele masamo dipengaruhi oleh populasi dan berat yang dihasilkan selama penelitian. Biomassa pada setiap perlakuan bervariasi (Gambar 2), tetapi penggunaan dua dasar kolam buatan dengan penambahan probiotik dan vitamin C paling tinggi pada biomassa dibandingkan perlakuan yang lain ($P < 0,05$) (Gambar 2). Hasil ini

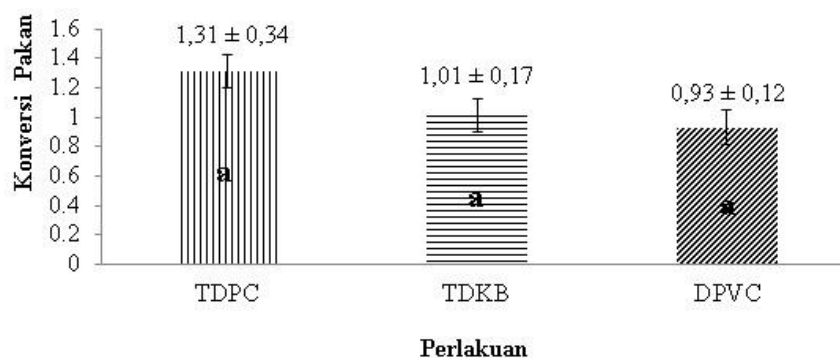
membuktikan bahwa penggunaan dasar kolam buatan efektif meningkatkan produksi (lebih tinggi 10%) karena ikan efisien menggunakan pakan yang diberikan untuk pertumbuhan. Diduga, dengan penambahan dasar kolam buatan lele masamo dominan menggunakan energi yang diperoleh untuk pertumbuhan dengan membatasi gerak atau banyak beristirahat pada dasar kolam buatan.



Gambar 2. Biomassa lele masamo (*Clarias* sp.) pada penggunaan dasar kolam buatan, probiotik dan vitamin C.

Konversi pakan pada perlakuan aplikasi dua dasar kolam buatan, probiotik dan vitamin C lebih baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain (Gambar 3). Efektivitas penggunaan pakan dan konversinya menjadi pertumbuhan (produksi daging) paling tinggi dengan

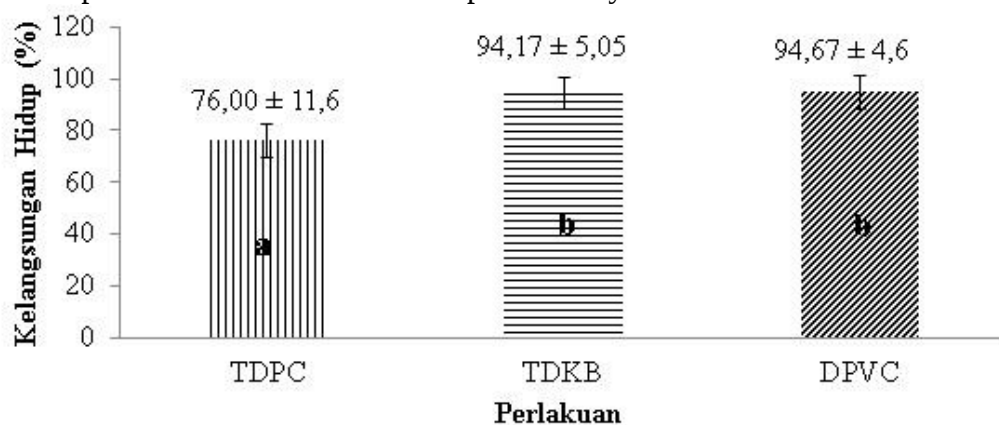
penggunaan dasar kolam buatan. Pakan yang diberikan selama budidaya lebih lanjut lebih sedikit dibandingkan perlakuan yang lain. Akumulasi penghematan pakan ini akan berpengaruh pada biaya produksi (Watanabe *et al.* 1983).



Gambar 3. Konversi pakan lele masamo (*Clarias* sp.) pada penggunaan dasar kolam buatan, probiotik dan vitamin C.

Kelangsungan hidup adalah peluang hidup suatu individu dalam waktu tertentu. Kelangsungan hidup dapat dipengaruhi oleh kepadatan penebaran, pakan, penyakit, dan kualitas air (SNI, 2000). Kelangsungan hidup memiliki perlakuan yang optimum pada dua perlakuan yaitu aplikasi dasar kolam buatan dan tanpa dasar kolam buatan dimana probiotik dan vitamin C tetap

digunakan ($P < 0,05$) (Gambar 4). Hasil ini menunjukkan bahwa dasar kolam buatan paling baik ditunjukkan oleh aplikasi dasar kolam buatan diduga tidak efektif untuk mendukung kelangsungan hidup. Tetapi media air yang diberikan probiotik dan vitamin C pada pakan lebih dominan mendukung ikan uji dapat bertahan hidup selama budidaya.



Gambar 4. Kelangsungan hidup lele masamo (*Clarias* sp.) pada penggunaan dasar kolam buatan, probiotik dan vitamin C.

Daftar Pustaka

- SNI. 2000. Induk lele dumbo (*Clarias gariepinus* x *C.fuscus*). <http://topan36.files.wordpress.com/2008/12/induk-ikan-lele-dumbo2.pdf>.11 oktober 2013.www.google.com.
- Watanabe, T.,C.Y. Cho and C.B. Cowey. 1983. *Fin fish nutrition in Asia*. International Development Research Centre.