

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

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





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



DEWAN REDAKSI
e-JURNAL REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN

Penasihat

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

Penanggung Jawab

Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.

Pimpinan Redaksi

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

Penyunting Ahli

Ketua

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

Anggota

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

Penyunting Teknis

Mahrus Ali, S.Pi, M.P.

Keuangan dan Sirkulasi

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

Alamat Redaksi

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



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





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

e-JRTBP menerima naskah dalam bentuk hasil penelitian (artikel ilmiah), catatan penelitian, dan pemikiran konseptual baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Naskah hasil penelitian maksimum 12 halaman (suntingan akhir) termasuk gambar dan tabel. Naskah yang disetujui untuk dimuat akan dibebani kontribusi biaya sebesar Rp 300.000,- (dua ratus lima puluh ribu rupiah) per sepuluh halaman pertama, selebihnya ditambah Rp 50.000,- (lima puluh ribu rupiah) per halaman.

Tata Cara Pengiriman Naskah

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

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

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

Catatan: Editor tidak berkewajiban mengembalikan naskah yang tidak dimuat.

Penyiapan Naskah

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



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

Jurnal

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

Buku

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

Artikel dalam buku

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



Artikel dalam Prosiding

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

Tesis/Disertasi

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

Paten

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

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



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





DAFTAR ISI VOLUME 9 NOMOR 1 OKTOBER 2020

STUDY ON THE DEVELOPMENT AND GROWTH OF LARVES OF TIGER GROUPER <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (Forskal, 1775) AT DIFFERENT MEDIA TEMPERATURES <i>Virgia Wulandari, Indra G. Yudha, dan Eko Effendi</i>	1039 – 1046
EFFECT OF DIFFERENT LEVEL OF PROTEIN ON GROWTH PERFORMANCE, SURVIVAL RATE, DIGESTIVE ENZYME, AND BODY PROTEIN COMPOSITION OF JUVENILE BESENG-BESENG FISH (<i>Marosatherina ladigesii</i>) <i>Jayadi, Amrah Husma, dan Nursyahran</i>	1047 – 1056
NUTRIENT WASTE LOAD FROM VANAME SHRIMP (<i>Litopenaeus vannamei</i>) AND ANALYSIS OF LAND SUITABILITY BASED ON WATER QUALITY CRITERIA IN EARTH IN EAST RAWAJITU PROSPEROUS <i>R Aken Yugo, Eko Effendi, dan Herman Yulianto</i>	1057 – 1066
EFFECT OF PLANTS MEAL FROM <i>E Eichhornia crassipes</i> AND <i>Salvinia molesta</i> ON GROWTH OF <i>Pangasius</i> sp. <i>Retno Cahya Mukti, dan Ria Octaviani</i>	1067 – 1074
ANALYSIS OF DIFFERENT C:N RATIOS IN THE BIOFLOC SYSTEM ON THE GROWTH OF <i>Pangasius hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878) <i>Akbar Maulana Sasry, Supono, dan Wardiyanto</i>	1075 – 1084
THE EFFECT OF ADDITION OF CANTHAXANTHIN IN FEED TO INCREASE THE VISUAL VIEW OF COMET FISH, <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Eka Sary Septiyani, Indra Gumay Yudha, dan Yeni Elisdiana</i>	1085 – 1092



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



STUDY ON THE DEVELOPMENT AND GROWTH OF LARVES OF TIGER GROUPER *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsk., 1775) AT DIFFERENT MEDIA TEMPERATURES

Virgia Wulandari^{*1}, Indra G.Yudha², Eko Effendi²

ABSTRACT

Water temperature has an influence on the development and growth of fish larvae. The appropriate water temperature can caused the development and growth of fish larvae optimum. This research aimed to study the effect of water temperature on the development and growth of brown marbled grouper larvae. This experimental design used a completely randomized design that had 3 treatments (26-28°C, 28-30°C, 30-32°C) equipped with 3 replications each. The parameters observed were the duration of yolk absorption, morphogenesis of larvae, and growth of body length. Data of larval morphogenesis development were analyzed descriptively, while the duration of yolk absorption and larval growth were analyzed of variance and post hoc test using the Least Significant Difference (LSD). The results showed that water temperature influenced morphogenesis development, the duration of yolk absorption, and the growth of larval significantly different. The result showed, larvae had morphological development and duration of yolk absorption faster in warmer incubation media.

Keywords: Brown Marbled Grouper, Temperature, Duration of Yolk Absorption, Growth Length.

Pendahuluan

Usaha budidaya ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) mulai berkembang dari tahun 2005 dan sudah tercatat mendominasi permintaan pasar internasional (Nurdjana, 2006). Namun, produksi budidaya ikan kerapu masih terkendala dalam proses budidaya pada fase larva.

Salah satu faktor lingkungan yang berperan dalam fase larva yaitu suhu. Suhu memberikan pengaruh terhadap proses kecepatan reaksi kimia dalam tubuh dan menentukan kegiatan metabolik, misalnya dalam

hal aktivitas fisiologis larva. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa setiap jenis ikan memiliki kisaran suhu optimum yang berbeda untuk proses perkembangan dan pertumbuhan larva (Okunsebor *et al.*, 2015). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian suhu yang berbeda terhadap perkembangan dan pertumbuhan pada fase larva.

Metode

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2019. Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah

¹ E-mail: virgia34@gmail.com

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

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan (26-28°C, 28-30°C, 30-32°C) dan tiga kali ulangan. Ikan uji yang digunakan adalah larva ikan kerapu macan yang baru menetas. Disiapkan 12 wadah aquarium pemeliharaan larva ikan kerapu macan. Jumlah larva ikan yang digunakan sebanyak 300 butir telur/wadah pemeliharaan. Parameter pengamatan meliputi:

Volume Kuning Telur

Volume kuning telur dihitung menggunakan persamaan Hemming dan Buddington (1988) dalam Pramono *et al.* (2006), yaitu:

$$V = 0,1667 \pi LH^2$$

Keterangan:

V : Volume kuning telur (μm^3)

L : diameter kuning telur memanjang (μm)

H : diameter kuning telur memendek (μm)

Pertumbuhan Panjang

Pengukuran pertumbuhan panjang larva dilakukan dengan menggunakan persamaan menurut Zonneveld, Huisman dan Boon (1991) dalam Effendi (2004):

$$\Delta L = L_t - L_o$$

Keterangan:

ΔL : Pertumbuhan panjang mutlak

L_t : Panjang rata-rata ikan akhir pengamatan (mm)

L_o : Panjang rata-rata ikan awal pengamatan (mm)

Perkembangan Morfogenesis Larva

Pengamatan morfogenesis dianalisis secara deskriptif waktu

terbentuknya bagian tubuh dalam satuan waktu (jam).

Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air media pemeliharaan yang diukur selama penelitian meliputi suhu, pH, salinitas, dan oksigen terlarut.

Hasil dan Pembahasan

Perkembangan Morfogenesis

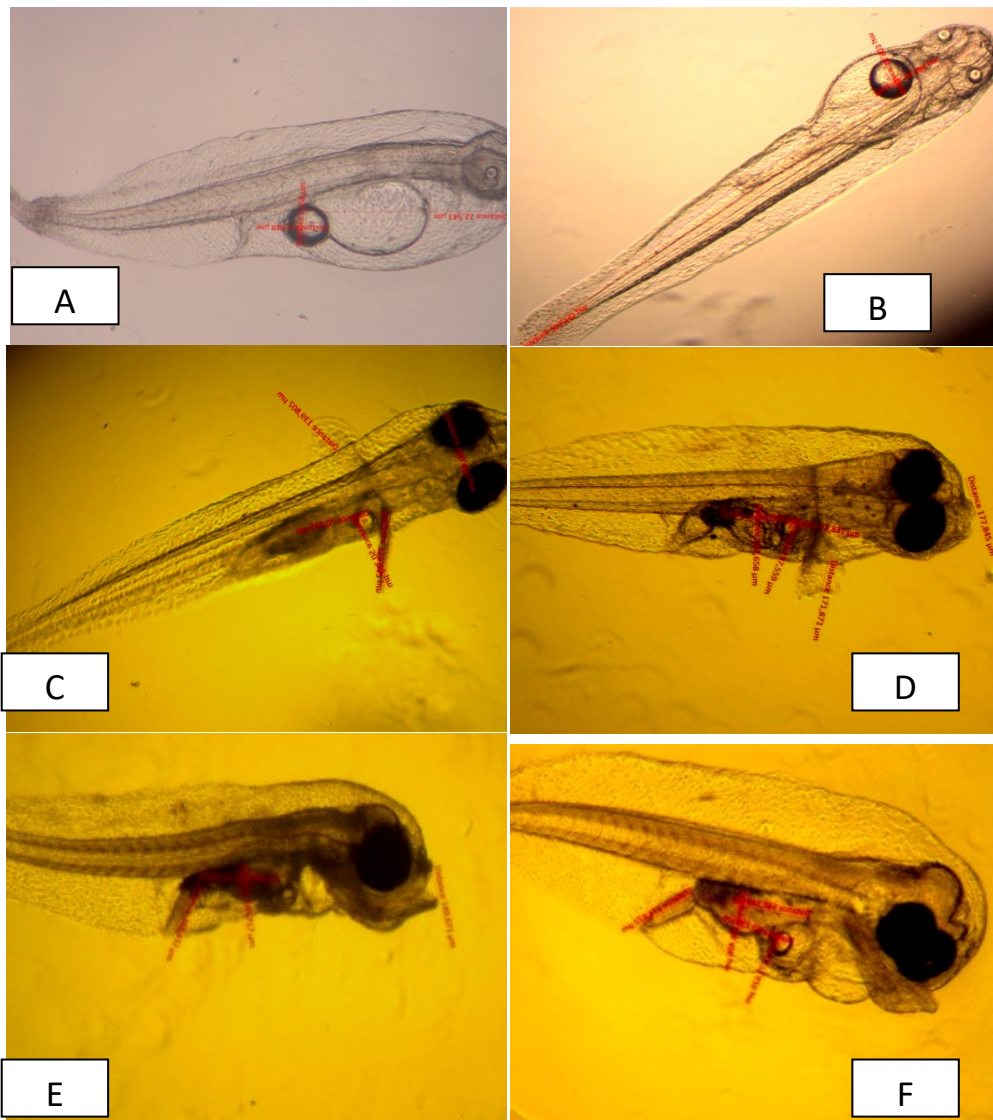
Bintik mata pada tubuh bagian kepala larva kerapu macan mulai terbentuk pada jam ke-24 (Gambar 1.B). Hal ini menandakan bahwa larva mulai menggunakan kuning telur sebagai energi utama untuk perkembangan secara efisien.

Pada jam ke-30 mata larva sudah mulai terlihat menghitam dan membesar (Gambar 1.C). Pada jam ke-54 volume kuning telur sudah mulai menipis sehingga larva mulai mencari pakan alami untuk bertahan hidup.

Pada jam ke-60 terjadi pigmentasi pada bagian dorsal tubuh larva. Pada fase ini juga, mulut larva sudah mulai terbuka dan volume kuning telur terserap habis sehingga larva sudah mampu memangsa pakan alami yang tersedia secara optimum.

Pada jam ke-156 sudah mulai terbentuk bakal sirip perut dan punggung pada tubuh larva (Gambar 1.F). Pada fase ini larva sudah mulai perkembangan morfogenesis menuju bentuk tubuh yang sempurna.

Adapun hasil penelitian Purba *et al.* (1991) menunjukkan bahwa perkembangan morfogenesis larva kerapu macan pada suhu yang tinggi lebih cepat dibandingkan suhu yang rendah

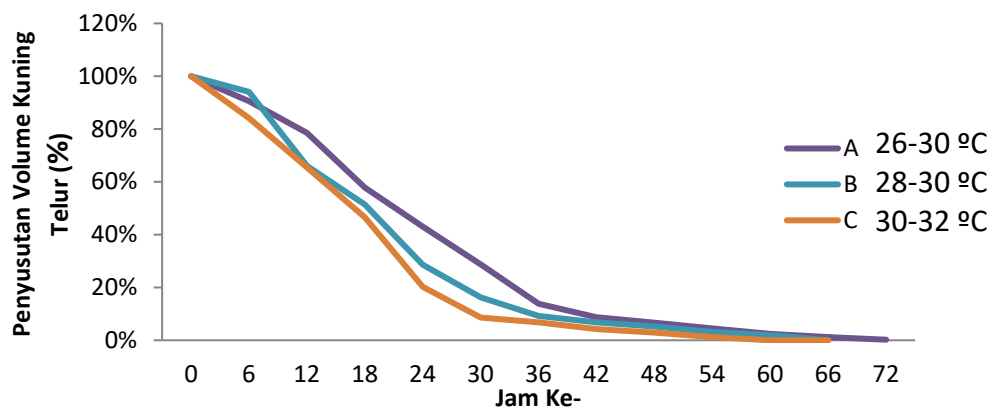


Keterangan: (A) larva umur 0-1 jam, (B) larva umur 24-30 jam, (C) larva umur 30-36 jam, (D) larva umur 42-54 jam, (E) larva umur 60-72, (F) larva umur 156-168.

Gambar 1. Perkembangan morfologi larva ikan kerapu macan

Penyusutan Volume Kuning Telur

Hasil pengamatan volume kuning telur disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Penyusutan volume kuning telur larva kerapu macan

Penyerapan volume kuning telur pada jam ke-24 cenderung lebih cepat sebesar 85% (Gambar 2) dan secara maksimum digunakan untuk melakukan perkembangan. Pada jam ke-36 hingga 72 penyerapan kuning telur cenderung terlihat lebih lama dan volume kuning telur sudah terlihat menipis. Pada jam ke-60 volume kuning telur pada larva hanya 2% dari volume awal. Menurut Swanson (1996) penyerapan kuning telur meningkat dengan meningkatnya umur larva, bahkan pada umur satu hari volume kuning telur larva ikan bandeng, *Chanos chanos*, hanya tinggal 12-25%. Purba

(1990) menyatakan bahwa pada suhu 27-33 °C proses penyerapan kuning telur pada larva kerapu macan lebih cepat sedangkan menurut Branko (1998) suhu 23 °C merupakan suhu optimum untuk laju penyerapan kuning telur pada larva ikan kerapu bintik merah.

Durasi Penyerapan Kuning Telur

Perlakuan suhu media yang berbeda mempengaruhi waktu penyerapan kuning telur yang berbeda juga. Perbedaan waktu penyerapan kuning telur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Durasi penyerapan kuning telur larva kerapu macan sampai habis

Ulangan	Waktu Penyerapan (jam)		
	A	B	C
1	72	66	60
2	72	60	60
3	72	66	54
Rata-rata	72 ^a	64 ^b	58 ^c

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris rata-rata menunjukkan nilai yang berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Hasil uji statistik dengan selang kepercayaan 95% ($p > 0,05$) menunjukkan bahwa perlakuan suhu yang berbeda berpengaruh terhadap

waktu penyerapan yang berbeda. Hubungan suhu dengan waktu penyerapan kuning telur yaitu suhu mempengaruhi fisiologis larva dalam

beraktivitas seperti respirasi, perkembangan, dan pertumbuhan. Hal ini disebabkan pada saat larva melakukan aktivitasnya masih menggunakan kuning telur sebagai sumber energi dalam proses metabolisme. Apabila suhu tinggi maka proses metabolisme larva juga meningkat (Kohno, 1986).

Pertumbuhan Panjang Larva Ikan Kerapu Macan

Pertumbuhan panjang larva ikan kerapu macan meningkat seiring dengan penambahan umur larva. Pertumbuhan panjang larva dan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan panjang larva kerapu macan saat 7 hari pemeliharaan (mm)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A	2,11	2,49	2,47	2,31 ± 0,21 ^a
B	2,50	2,96	3,08	2,85 ± 0,31 ^a
C	2,25	2,55	2,61	2,47 ± 0,20 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan nilai yang berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Berdasarkan uji anova diketahui bahwa perlakuan suhu media yang berbeda terhadap pertumbuhan panjang larva tidak berbeda nyata. Pertumbuhan panjang larva ikan kerapu macan pada perlakuan B cenderung lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan A dan C.

Pertumbuhan panjang larva kerapu yang dipelihara pada media pemeliharaan dengan suhu 28-30 °C (perlakuan B) cenderung lebih cepat meskipun suhu media pada perlakuan C lebih tinggi, yaitu 30-32 °C. Hal ini

sesuai dengan pendapat Andriyanto (2013) yang menyatakan bahwa pada suhu yang lebih tinggi (30-33 °C) pertumbuhan panjang relatif larva kerapu sunu lebih lambat dibandingkan dengan suhu optimumnya (28-30 °C).

Parameter Kualitas Air

Faktor yang mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan larva, diantaranya adalah suhu air, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan salinitas (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

Parameter	Kisaran optimum	Perlakuan		
		A	B	C
Salinitas (ppt)	27 - 34 ¹	32-33	32-34	34
pH	6,5 – 9,0 ²	7,4-7,6	7,4-7,7	7,5-7,7
DO (ppm)	> 3,5 ³	4,6-5,91	4,96-5,42	5,11-5,71
Suhu (° C)	26-30,5 ⁴	26-28	28-30	30-32

Keterangan:

¹Suwoyo (2006), ²Boyd (1982), ³Chua (1978), ⁴Supito (1998)

Pengukuran kualitas air selama 7 hari pemeliharaan larva ikan kerapu macan, nilai kualitas air dalam penelitian ini masih dalam kondisi yang optimum karena selama pemeliharaan larva selain dilakukan penyiponan secara rutin. Nilai pH pada penelitian ini berkisar 7,4-7,7. Kisaran tersebut masih dalam batas toleransi untuk pemeliharaan larva. Nilai pH yang optimum mempengaruhi kandungan kimia yang ada di dalam perairan.

Konsumsi oksigen berperan dalam proses metabolisme. Salinitas pada pemeliharaan larva selama penelitian berkisar 32-34. Salinitas berpengaruh terhadap aktivitas fisiologis di dalam tubuh ikan. Pemeliharaan ikan dalam media yang bersalinitas optimum mampu meminimalkan energi osmoregulasi dan memaksimalkan pertumbuhan.

Kesimpulan

Suhu media pemeliharaan yang optimum untuk perkembangan morfogenesis dan pertumbuhan panjang larva ikan kerapu macan adalah 28-30°C. Adapun suhu 30-32°C menyebabkan waktu penyerapan kuning telur larva ikan tersebut yang paling cepat.

Daftar Pustaka

- Andriyanto. 2013. Perkembangan embrio dan rasio penetasan telur ikan kerapu raja sunu (*Plectropoma laevis*) pada suhu media berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 5(1):192-203.
- Blaxter, H.S. 1969. Development of eggs and larvae. *Academic Press*. 3(9):189.
- Boyd, E.C. 1982. *Water quality management for pond fish culture*. Elsevier Scientific Publishing Company, Netherland. 318 hal.
- Chua, T.E. dan Teng, SK. 1978. Effects of feeding frequency on the growth of young estuary nassau grouper *E. tauvina* (Forsskal, 1775). *Aquaculture*. 14(1):31-47.
- Chen, F.Y, Chow, M., Chao, T.M., dan Lim, R. 1977. Artificial spawning and larval rearing of the grouper (*Epinephelus tauvina*) In Singapore. *J. Pri. Indigenous* 5(1): 1-21.
- Effendi, I. dan Sumawidjaja, K. 2002. Pemberian pakan bagi larva ikan betutu (*Oxyleotris marmorata*) pada dua minggu di awal hidupnya. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 1(3): 101-107.
- Evalawati, M., Meiyana, dan Aditya, T.W. 2001. *Biologi kerapu dalam pembesaran kerapu macan (E. fuscoguttatus) dan kerapu tikus (Cromileptes altivelis) di keramba jaring apung*. BBL Lampung, Ditjenkan Budidaya, DKP, Lampung. 3-7 hal.
- Ellis, W. 1997. Temperature effects on feed utilization and growth of postsettlement stage nassau

- grouper. *American Fisheries Society*. 126: 309-315.
- Hart, P.R. dan Purser, G.J. 1995. Effects of salinity and temperature on eggs and yolk sac larvae of the green back flounder (*Rhombosolea tapirina* Gunther, 1982). *Aquaculture*. 136(3): 221-230.
- Hemming, T.A. dan Buddington, R.K. 1988. Yolk absorption in embrionic and larvae fishes. *Journal Fish Physiology*. 11(1): 178-253.
- Heemstra, P.C. dan Randall, J.E. 1993. Serranidae groupers and sea bass. In *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific*. 1(4): 2442-2546.
- Hidayat. 2011. Kajian kualitas air pada budidaya kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) sistem tumpang sari di areal mangrove. *Jurnal Perikanan Terubuk*. 39(2): 25-40.
- Kohno, Hara, S., dan Taki, Y. 1986. Early larval development of the seabass, *Lates calcarifer* 1, with emphasis on the transition of energy sources. *Bulletin of the Japanese of Scientific Fisheries*. 52(10): 1719-1725.
- Melianawati, R., Imanto, P.T., Suastika, M., dan Prijono, A. 2002. Perkembangan embrio dan penetasan telur ikan kerapu lumpur (*Epinephelus coiodes*) dengan suhu inkubasi berbeda. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 8(3): 7-13.
- Sakthivel, M. 2016. Effect of temperature on yolk sac utilisation and growth of newly hatched larvae of cobia *Rachycentron canadum* (Linnaeus, 1766). *Indian J. Fish*. 63(3): 135-139.
- Nurdjana, M.L. 2010. *Proyeksi produksi perikanan budidaya menurut komoditas utama 2009 s/d 2014*. Publishing Forum Inovasi dan Teknologi Akuakultur. Puriskan Budidaya.
- Okunsebor, S.A., Ofojekwu, P.C., Kakwi, D.G., Audu, B.S. 2015. Effect of temperature on fertilization, hatching and survival rates of heterobranchus bidorsalis eggs and hatchlings. *British Journal of Applied Science & Technology*. 7(4): 372-376.
- Pramono, T.B. dan Marnani, S. 2009. Pola penyerapan kuning telur dan proses perkembangan organogenesis pada stadia awal larva ikan senggaringan (*Mystus nigriceps*). *Jurnal Terubuk*. 37(1): 1-17.
- Purba, R. dan Mayunar. 1991. Pengaruh salinitas dan temperature (suhu) terhadap kelulushidupan larva ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Terubuk*. 17(49):10-18.

- Quantz, G. 1985. Use of endogenous energy sources by larval turbot (*Scophthalmus maximus*). *Trans Am Fish Soc.* 11(4): 558-563.
- Regina. 2010. Perencanaan waktu tetas telur ikan kerapu dengan penggunaan suhu inkubasi yang berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis.* 2(2): 83-91.
- Dharma, S. dan Tony. 2015. Perkembangan embrio dan penyerapan nutrisi endogen pada larva dari pemijahan secara alami induk hasil budidaya ikan bawal laut (*Trachinotus blocii*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis.* 7(1): 83-90.
- Supito, Kuntiyo, dan Djunaedah, I.S.. 1998. Kajian pendahuluan pembesaran kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di tambak. *Prodsiding Seminar Teknologi Perikanan Pantai. Puslitbangkan, Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol-Bali bekerjasama dengan Japan International Cooperation Agency, Bali, 6-7 Agustus 1998.* Hal 149-154.
- Sugama, K., Ismi, S., Setiawati, K.M., Rimmer, M., McBride, S., dan Williams, K., 2004. Effect of water temperature on growth, survival and feeding rate of humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) larvae. *Monograph Series.* 1(10): 61-66.
- Swanson, C. 1996. Early development of milk fish effect of salinity embrionic and larval metabolism yolk absorption and growth. *Journal of Fish Biology.* 4(8): 405-421.
- Usman. 1999. Pemijahan dan pemeliharaan larva ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *Fisheries Journal Garing.* 8(2): 65-69.
- Watanabe, T. dan V. Kiron. 1994. Prospect in larval fish dieties. *Aquaculture.* 9(124): 223-225.

EFFECT OF DIFFERENT LEVEL OF PROTEIN ON GROWTH PERFORMANCE, SURVIVAL RATE, DIGESTIVE ENZYME, AND BODY PROTEIN COMPOSITION OF JUVENILE BESENG-BESENG FISH (*Marosatherina ladigesii*)

Jayadi^{*1}, Amrah Husma¹, Nursyahrani²

ABSTRACT

Marosatherina ladigesii's original habitat is in the freshwater of South Sulawesi as endemic fish in the wallacea zone Indonesia, with a local name called beseng-beseng fish. *M.ladigesii* was already in the category of at threat of extinction. The purpose of this study was to investigate the effect of different protein levels on survival rate, growth performance, body protein composition, and enzyme activity of protease, lipase, and amylase of beseng-beseng fish. The research method was using Completely Randomized Design with three treatments and three replications. Treatment of the study: protein content of feed A: 40%, B: 50% and C: 60%. Fish maintenance takes 90 days. The results showed that protein content had a significant effect ($P < 0,05$) on absolute body growth, specific growth rate, survival rate, body protein composition, and protease enzyme activity of juvenile beseng-beseng fish. The best growth performance is obtained at 50% and 60% protein content, while the survival and body protein composition and the best protease enzyme activity at 60% protein content.

Keywords: *Marosatherina ladigesii*, protein, enzyme, growth.

Pendahuluan

Ikan beseng-beseng sebutan nama lokalnya atau pelangi Sulawesi (*Marosatherina ladigesii*) merupakan ikan hias air tawar yang hidup endemik dan termasuk ikan asli di perairan zone wallacea Sulawesi Selatan Indonesia (Kottelat *et al.*, 1993., Said *et al.*, 2005; Said dan Mayasari, 2007).

Ikan ini sangat digemari oleh pencinta ikan hias karena mempunyai bentuk tubuh yang menarik pada ikan jantan. Ikan beseng-beseng termasuk

ikan yang terdaftar dalam *the International Union for Conservation of Nature* sebagai ikan yang terancam punah sejak tahun 1996 (Kottelat, 1996., IUCN, 1996) dan hubungan kekerabatan antara populasi sudah sangat rendah (Jayadi *et al.*, 2015) sehingga perlu dilakukan domestikasi.

Berdasarkan hasil analisis kebiasaan makan ikan beseng-beseng yang dilakukan oleh Andriani (2000) yaitu jenis invertebrata sebagai makanan utama dan makanan pelengkap seperti crustacean, *Chironomus sp.*,

* Email: jayadi_fatral@yahoo.com

¹ Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muslim Indonesia, Makassar

² Program Studi Akuakultur, Sekolah Tinggi Ilmu Kelautan BALIKDIWA, Makassar

rotifer, diatom dan Chlorophyceae. Upaya domestikasi suatu species ikan yang perlu diketahui mengenai feeding habitnya (Raseduzzaman *et al.*, 2014), jumlah dan kualitas pakan (Sahoo *et al.*, 2005). Setiap jenis ikan membutuhkan kandungan nutrisi dan tipe pakan berbeda-beda (Velasca dan Corredor, 2011). Protein merupakan komponen yang penting dalam pakan karena dapat mempengaruhi pertumbuhan (Bilen dan Bilen, 2013). Kandungan nutrisi yang esensial untuk pertama diestimasi dalam pemberian pakan buatan untuk ikan yaitu kebutuhan protein yang optimal (Zuanon *et al.*, 2009). Efisiensi nutrisi pakan untuk ikan hias perlu dilakukan karena dapat mengurangi ekskresi nitrogen dan fosfor yang dapat mempengaruhi kualitas air (Yosefian *et al.*, 2012).

Informasi kebutuhan protein pada pakan buatan pada ikan beseng-beseng belum dilaporkan. Protein sangat diperlukan oleh ikan untuk pertumbuhan dan merupakan komponen sangat mahal dalam pakan ikan, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai kadar protein yang optimal bagi ikan beseng-beseng. Optimalisasi kebutuhan protein dalam pembuatan pakan buatan untuk ikan untuk mencapai pertumbuhan yang baik dengan meminimalkan penggunaan protein (Fernandes *et al.*, 2016). Penelitian penggunaan pakan buatan pada pemeliharaan ikan beseng-beseng sudah dilaporkan yaitu mengenai pengaruh rasio pakan alami dengan pakan buatan terhadap sintasan dan pertumbuhan ikan beseng-beseng (Jayadi *et al.*, 2017). Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis pengaruh kadar protein yang berbeda

terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan, aktivitas enzim dan komposisi protein tubuh ikan beseng-beseng.

Metode

Penelitian ini dilakukan selama 90 hari pada bulan Maret-Mei 2019 di Unit Usaha Pembenihan Ikan Hias Kelurahan Bangkala, Kelurahan Manggala, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Pembuatan pakan dilakukan pada Laboratorium Pakan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan. Analisis proksimat protein dan aktivitas enzim dilakukan di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Maros.

Wadah pemeliharaan menggunakan bak fiber ukuran panjang 60 cm x lebar 40 cm x tinggi 35 cm sebanyak 12 buah. Peralatan lain yang digunakan diantaranya mesin aerasi (resum LP40), thermometer infrared (BQN, BN400), pH meter, DO meter, kit ammonia (SERA ammonia test), selang aerasi, serok, batu aerasi, filter air dan timbangan digital 0,001 g.

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan: A: kadar protein 40 %, B 50 % dan C: 60 % dengan masing-masing perlakuan diberi 3 ulangan. Formula pakan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi pakan pada kadar protein 40%, 50%, dan 60%.

No	Bahan Baku	Protein		
		40%	50%	60%
1	Tepung Ikan	50	60	70
2	Tepung Kepala Udang	25	20	15
3	Tepung Kedelai	15	10	5
4	Vitamin Mix	5	5	5
5	CMC	1	1	1
6	Minyak Nabati	2	2	2
7	Minyak Hewani	2	2	2

Persiapan penelitian diawali dengan mempersiapkan wadah penelitian dan mengatur sesuai dengan pengacakan susunan rancangan acak lengkap dan mengatur penempatan selang, batu aerasi dan pengatur suplai udara. Air yang digunakan berasal dari air PAM dan di tampung dalam bak fiber air volume 1000 liter selama 3 hari untuk menurunkan reaksi dari kaporit dan aroma kimia dari kaporit karena kaporit bersifat racun terhadap ikan pada dosis lebih dari 0,05 mg/l (El-Bouhy *et al.*, 2006). Penurunan kandungan kaporit dalam air dapat dilakukan dengan mengedapkan air (Buttner, 1993). Semakin lama air diendapkan maka kandungan kaporit dalam air berkurang dan hilang setelah 24 jam (Boyd, 1982). Selanjutnya air dialirkan ke wadah pemeliharaan melalui filter bag dengan volume air sebanyak 20 liter per wadah.

Produksi benih ikan beseng-beseng mengacu pada metode (Jayadi dan Husma, 2015, Jayadi *et al.*, 2016). Benih yang digunakan berukuran 2,35 ($\pm 0,04$) cm panjang total dan panjang standar 2,15 ($\pm 0,01$) cm dengan berat total 0,78 g. Frekuensi pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari (08.00; 12.00 dan 14.00 WITA). Dosis pakan yang diberikan sebanyak 5 % dari

berat total tubuh ikan per hari. Adaptasi penggunaan pakan buatan dilakukan menurut Jayadi *et al.*, 2017. Setelah benih sudah mampu memakan pakan buatan selanjutnya dilakukan penelitian dengan pemberian protein yang berbeda. Penyiponan sisa pakan dilakukan setiap hari. Pergantian air dilakukan setiap hari sebanyak 10-20 %. Selama penelitian dilakukan pengukuran suhu, pH, total ammonia nitrogen dan oksigen terlarut.

Peubah yang diamati selama pemeliharaan yaitu perfoma pertumbuhan, kelangsungan hidup, aktivitas enzim protease, lipase dan amilase, serta kandungan protein tubuh. Perhitungan kelangsungan hidup dilakukan secara visual setiap hari dengan menghitung ikan yang mati pada setiap unit percobaan. *Survival rate* (SR) atau kelangsungan hidup ikan dihitung dengan rumus:

$$SR = \frac{Nt}{No} 100 \%$$

Keterangan:

Nt : Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

No : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor).

Pertumbuhan bobot mutlak atau *Absolute Body Growth* (ABG)

dihitung dengan rumus Effendie (1997) sebagai berikut:

$$ABG = Wt - Wo$$

Keterangan:

Wt : Bobot ikan pada akhir penelitian (g)

Wo : Bobot ikan pada awal penelitian (g)

Laju pertumbuhan berat spesifik atau *Specific Growth Rate Weight* (SGRW) dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1997) yaitu :

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

Keterangan:

Wt : bobot ikan pada waktu ke-t akhir penelitian (g)

Wo : bobot ikan pada waktu ke-0 awal penelitian (g).

Pengamatan analisis kandungan protein tubuh dan aktivitas enzim dilakukan pada akhir penelitian. Metode yang digunakan analisa kandungan protein tubuh atau kandungan protein tubuh yaitu Metode Kjeldal, aktivitas enzim protease dianalisis menggunakan Metode Bergmeyer *et al.*, (1983), dan analisa aktivitas enzim amylase menggunakan Metode Bernfield (1955) serta aktivitas enzim lipase dianalisis dengan Metode Borlongan (1990).

Data yang diperoleh pada setiap perlakuan akan dibandingkan menggunakan uji analisis ragam atau *Analysis of variance* (ANOVA) dengan selang kepercayaan 95% statistik. Keseluruhan analisis

statistik dilakukan dengan program SPSS versi 23.0. Nilai rata-rata perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$) diuji lanjut dengan Tukey-test. Untuk mengetahui kadar protein optimum dilakukan uji respon polynomial orthogonal.

Hasil dan Pembahasan

Kebutuhan protein setiap jenis ikan berbeda-beda dan menjadi pertimbangan yang penting dalam pemberian pakan (Jauncey dan Ross. 1982, Garcia *et al.*, 2012). Protein merupakan komponen yang lebih mahal pada pakan ikan, sehingga perlu kadar yang optimal agar lebih efisien biaya pakan dan optimal pertumbuhannya (Fernandes *et al.*, 2016). Protein dalam pakan merupakan bahan esensial yang perlu dioptimalkan kandungannya pada pakan yang diberikan ikan karena dapat memaksimalkan pertumbuhan dalam pembentukan jaringan tubuh (Bhatnagar dan Dhillon, 2017).

Pengaruh kadar protein 40%, 50% dan 60% terhadap pertumbuhan berat, kandungan protein tubuh dan kelangsungan hidup ikan beseng-beseng pada Tabel 2. Pengaruh kadar protein 40%, 50% dan 60% memberikan pengaruh terhadap performa pertumbuhan, kelangsungan hidup, kandungan protein tubuh yang berbeda ($P < 0,05$), Pemberian kadar protein 50 % dan 60 % memberikan pertumbuhan terbaik, dan kadar terbaik untuk kelangsungan

hidup dan kandungan protein dalam tubuh pada kadar protein 60%.

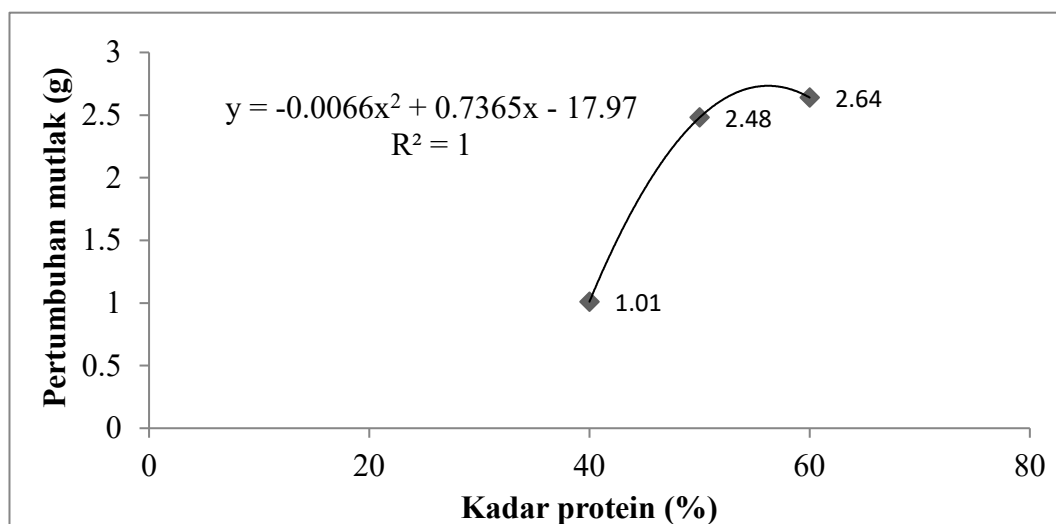
Tabel 2. Pertumbuhan berat, kandungan protein tubuh dan kelangsungan hidup ikan beseng-beseng pada kadar protein 40 %, 50 % dan 60 %.

Perlakuan kadar protein	Pertumbuhan mutlak berat (g)	Laju pertumbuhan berat spesifik (%/hari)	Kandungan protein tubuh (%)	Kelangsungan hidup (%)
40%	1,01±0,02 ^a	0,65±0,05 ^a	40,67 ±3,3 ^a	91,56±1,20 ^a
50%	2,48±0,08 ^b	1,61±0,085 ^b	50,05±2,5 ^b	93,43 ±1,24 ^a
60%	2,64±0,07 ^b	1,78±0,09 ^b	59,82±3,1 ^c	97,13±1,21 ^b

Keterangan: Huruf *superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Untuk mengetahui kadar protein yang optimal terhadap pertumbuhan mutlak dilakukan uji respon dengan menggunakan polynomial orthogonal pada Tabel 2. Hasil uji respon diperoleh persamaan $y = -0.0066x^2 + 0.7365x - 17.97$

dengan nilai $R^2 = 1$ dan kadar protein optimal dicapai pada 55,79%. Hubungan antara dosis protein dengan pertumbuhan mutlak bergerak menurut pola kuadratik seperti Gambar 1.

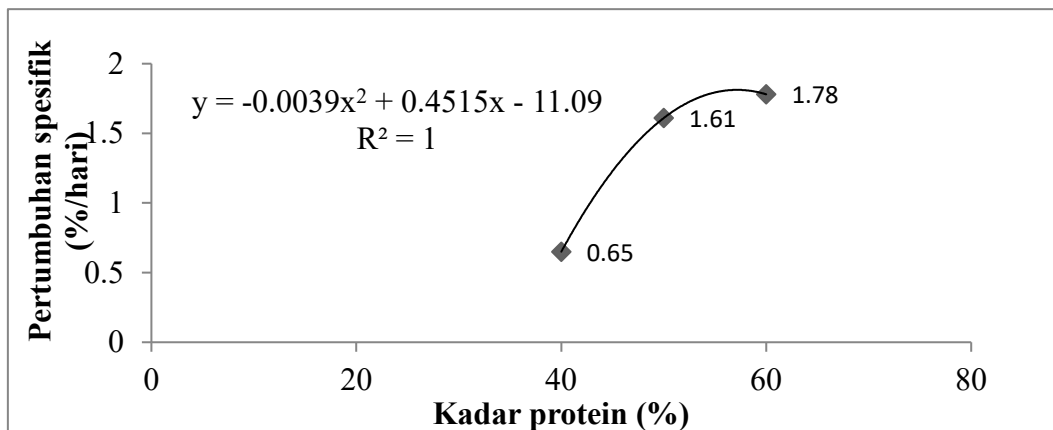


Gambar 1. Hubungan antara kadar protein dengan pertumbuhan mutlak

Untuk mengetahui kadar protein yang optimal terhadap laju pertumbuhan spesifik dilakukan uji respon dengan menggunakan polynomial orthogonal pada Tabel 2. Hasil uji respon diperoleh persamaan

$y = -0.0039x^2 + 0.4515x - 11.09$ dengan nilai $R^2 = 1$ dan kadar protein optimal dicapai pada 57,89 %. Hubungan antara kadar protein dengan laju pertumbuhan spesifik

bergerak menurut pola kuadratik seperti Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara dosis protein dengan laju pertumbuhan spesifik

Kadar protein 60% yang memberikan nilai tertinggi terhadap pertumbuhan berat mutlak ($2,64 \pm 0,07$ g), laju pertumbuhan berat spesifik ($1,78 \pm 0,09\%$) dan kelangsungan hidup ($97,13 \pm 1,21\%$). Protein dalam tubuh ikan setelah diberikan kadar protein 40%, 50% dan 60% dapat dilihat pada Tabel 2. Protein tubuh yang diberi pakan berkadar protein 60% diperoleh kandungan protein tubuh sekitar $59,82 \pm 3,1\%$, sedangkan yang diberi pakan berkadar protein 50% ditemukan retensi protein $56,05 \pm 2,5\%$. Pertumbuhan hanya dapat terjadi apabila energi dalam pakan yang dimakan oleh ikan lebih banyak dari pada yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuh (Yosefian *et al.*, 2012). Energi untuk pemeliharaan harus terpenuhi dahulu (Lovell, 1989). Tingginya kadar protein tubuh ikan yang diberi pakan yang berkadar protein 60% menunjukkan hal yang sama pada

ikan *Lutjanus argentiventris* (Garcia *et al.*, 2012). Meningkatnya energi pertumbuhan disebabkan karena jumlah makanan yang dikonsumsi meningkat sampai batas maksimal, menyebabkan jumlah zat makanan yang diserap meningkat, akibatnya energi yang tersedia untuk pertumbuhan meningkat (Bilen dan Bilen, 2013). Kelebihan protein dalam pakan akan menyebabkan ekskresi ammonia banyak, sehingga akan mempengaruhi kualitas air (Raseduzzaman *et al.*, 2014). Aktivitas enzim protease, amylase dan lipase pada kadar protein 40%, 50%, dan 60% dapat dilihat pada Tabel 3. Pemberian kadar protein 40%, 50%, dan 60% memberikan pengaruh yang nyata terhadap aktivitas enzim protease ($P < 0,05$), sedangkan terhadap aktivitas amilase dan lipase tidak berbeda ($P > 0,05$). Pemberian kadar protein 60% memberikan aktivitas enzim protease yang tertinggi (Tabel 3).

Tabel 3. Aktivitas Enzim protease, amilase dan lipase ikan beseng-beseng pada kadar protein pakan yang berbeda

Perlakuan kadar protein	Protease U mL ⁻¹ min ⁻¹	Amilase U mL ⁻¹ min ⁻¹	Lipase U mL ⁻¹ min ⁻¹
40%	0,0070±0,0013 ^a	0,2388±0,0194 ^a	0,0235±0,0032 ^a
50%	0,0211±0,0045 ^b	0,2194±0,00641 ^a	0,0235±0,0025 ^a
60%	0,1059±0,025 ^c	0,1747±0,0497 ^a	0,0165±0,0054 ^a

Keterangan: Huruf *superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Ikan beseng-beseng yang diberi pakan kadar protein 60 % memberikan aktivitas enzim protease yang tertinggi 0,1059 U mL⁻¹ min⁻¹. *M. ladiges*. Respon aktivitas enzim dapat dipengaruhi oleh kualitas nutrisi makanan yang dikonsumsi (Suzer *et al.*, 2007). Aktivitas enzim berkorelasi positif dengan makanan (Kamarudin *et al.*, 2011) dan kandungan protein dalam pakan (Bratnagar dan Dhillon 2017). Aktivitas enzim dapat meningkat karena kelengkapan organ-organ penghasil enzim sudah lengkap (Bakhtiarvandi dan Kenari 2015). Aktivitas enzim protease larva ikan beseng-beseng meningkat dengan bertambahnya umur dengan pemberian pakan alami yaitu sekitar 0,4500 U mL⁻¹ min⁻¹ pada umur 30 hari setelah menetas (Jayadi *et al.* 2017a).

Suhu air selama pemeliharaan berkisar 28 – 30°C, pH 7,5-7,7, total ammonia nitrogen 0,02-0,05 mgL⁻¹. Semua wadah pemeliharaan menggunakan aerasi secara kontinyu dengan larutan oksigen > 6,0 mgL⁻¹.

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein berpengaruh signifikan ($P<0,05$) terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, kandungan protein tubuh dan

aktivitas enzim protease ikan beseng-beseng. Pertumbuhan terbaik diperoleh pada kadar protein 50% dan 60%, sedangkan kelangsungan hidup dan kandungan protein tubuh serta aktivitas enzim protease terbaik pada kadar protein 60%.

Persantunan

Ucapan terima kasih kepada Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Direktur Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah membiayai penelitian ini melalui kegiatan Riset Produk Terapan Tahun 2017. Terima kasih pula kepada Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau Maros membantu penulis melakukan analisis enzim dan Kepala Laboratorium Pakan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep membantu pembuatan pakan.

Daftar Pustaka

Andriani, I. 2000. Bioekologi, morfologi, karyotip dan reproduksi ikan hia rainbow Sulawesi (*Telmatherina ladiges*) di Sungai Maros, Sulawesi Selatan. *Tesis*. Bogor.

- Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 98 hal.
- Bakhtiarvandi, N.K. dan Kenari, A.M.A. 2015. Changes of digestive enzymes activity in Caspian Kutum (*Rutilus frisii* Kutum) during larval developmental stages. *Iranian Journal of Fisheries Science*, 14: 158-175.
- Bergmeyer, H.U., M. Grossl dan Walter, H.E. 1983. Reagent for Enzymatic Analysis. In: Methods of Enzymatic Analysis, Bergemeyer, H.U. (Eds). Verlag Chemie, Weinheim, pp: 247-275. 23.
- Bernfeld, P. 1955. Amylase a and b. In: *Methods in Enzymology*, Colowick, S.P. and N.O. Kaplan (Eds.). Academic Press, New York, pp: 149-152.
- Bhatnagar, A dan Dhillon, O. 2017. Evaluation of optimum protein requirement and cost effective eco-friendly source for *Labeo Calbasu* (Hamilto, 1922). *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 12: 273-283.
- Bilen, S dan Bilen, A.M. 2013. Effects of different protein sources on growth performance and food consumption of goldfish, *Carassius auratus*. *Iranian Journal of Fisheries Science*, 12 (3):717-722.
- Borlongan, I.G. 1990. Studies on the digestive lipases of milkfish, *Chanos-chanos*. *Aquaculture*, 89: 315-325.
- Boyd, C. 1982. *Water quality management for pond fish culture. Development in Aquaculture and Fisheries Sciences*, 9. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. 318 pp.
- Buttner, J.K. 1993. *An Introduction to water chemistry in freshwater aquaculture*. NRAC Fact.Sheet No. 170.
- El-Bouhy, Z., Saleh, G.A., El-Nobi, G., Ahmed, dan Reda, R.M. 2006. Study on the effect of chlorine on health and growth of some ornamental fishes. *Zag.Vet. J.* 34(2): 164-172.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta
- Fernandes, H., Peres, H., dan Carvalho A.P. 2016. Dietary protein requirement during juvenile growth of Zebrafish (*Danio rerio*). *Zebrafish*, 13:548-555.
- García, M.M., Romero, J.R., Becerril M.R., González, C.A.A., Cerecedo R., dan Spanopoulos M. 2012. Effect of varying dietary protein levels on growth, feeding efficiency, and proximate composition of yellow snapper *Lutjanus argentiventrus* (Peters, 1869). *Latin American Journal of Aquatic Research* 40(4):1017-1025.
- IUCN. 1996. *International Union for Conservation of Nature (IUCN) red list of treatedened animals*. IUCN. Gland and Cambridge. 1996.
- Jayadi., Tamsil, A., dan Hadijah. S.T. 2015. Kajian variasi genetik ikan beseng-beseng (*Telmatherina ladigesi*) dengan metode ramdom amplified polymorphism DNA (RAPD). In: Hafsan; Nur, F; Muthiadin, C; Wahida, B.F; Aziz, I.R.

- (Eds). *Prosiding Seminar Nasional Microbiologi Kesehatan dan Lingkungan*. Makassar 29 Januari 2015. pp 21-27.
- Jayadi dan Husma, A. 2015. The maintenance of broodstocks of endemic fish beseng-beseng (*Marosatherina ladigesii*) with the different natural foods. In: *Proceeding national seminars and the dissemination of research results, Remmang* (ed), 23 December 2015, Makassar, pp. 50-55.
- Jayadi, Husma A., Nursahran, Ardiansyah., dan Sriwahidah. 2016. Domestication of Celebes rainbow (*Marosatherina ladigesii*). *AACL Bioflux*. 9(5): 1065-1077.
- Jayadi, Husma, A., dan Nursahran. 2017. Pengaruh rasio pakan alami dengan pakan buatan terhadap sintasan dan pertumbuhan ikan beseng-beseng (*Marosatherina ladigesii* ahl, 1936). *Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan ke-4, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin*, 19 Mei 2017.
- Jayadi, Husma, A., dan Ilmiah. 2017a. Enzyme digestive activities during ontogeny in *Marosatherina ladigesii* Larvae. *Pakistan Journal of Biological Science*, 20: 336-342.
- Jauncey, K. dan Ross, B. 1982. *A guide to tilapia feed and feeding*. University of Stirling, Scotland, UK.
- Kamarudin, M.S., Otoi, S., dan Saad, C.R. 2011. Changes in growth, survival and digestive enzyme activities of Asian redbtail catfish, *Mystus nemurus*, larvae fed on different diets. *African Journal Biotechnology*, 10: 4484-4493.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N., dan Wiriatmojo S. 1993. *Fresh water Fish of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition (HK) Ltd dan Proyek EMDI. Republik Indonesia.
- Kottelat, M. 1996. *Telmatherina ladigesii*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 19 December 2014
- Lovell, T. 1989. *Nutrition and feeding of fish*. Auburn University. Published by Van Nostrand Reinhold, New York, USA. 260p.
- Raseduzzaman, M., Mahfuj, M.S., Samad, M.A., Rahman, B.M.S., Sarowe, M.G., dan Barman, A.K. 2014. Estimation of growth and survival of comet goldfish, *Carassius auratus* by using artificial and natural feeds in closed glass fiber aquaria. *American Journal Zoology Research*. 2(2): 33-36.
- Said, D.S., Lukman., Triyanto., Sulaeman, dan Husni, S. 2005. Kondisi populasi dan ekologis serta strategi pengembangan ikan pelangi Sulawesi, *Telmatherina ladigesii*. *Makalah pada Konferensi Nasional Akuakulture (MAI) 2005*, Makassar, Sulawesi Selatan 23-25 November 2005.
- Said, D.S., dan Mayasari, N. 2007. Reproduksi dan pertumbuhan ikan pelangi *Telmatherina*

- ladigesi* dengan rasion kelamin berbeda pada habitat ex-situ. *Aquaculture Indonesia*, 8(1): 41-47.
- Sahoo, S.K., Giri, S.S., dan Sahu, A.K. 2005. Effect on Breeding Performance and Egg Quality of *Clarias batrachus* (linn) at Various Doses of Ovatide During Spawning Induction. *Asian Fisheries Science*. 18: 77-83.
- Suzer, C., Kamaci, H.O., Coban, D., Saka, S., Firat, K., Ozkara, B., dan Ozkara, A. 2007. Digestive enzyme activity of the red porgy (*Pagrus pagrus*, L.) during larval development under culture conditions. *Aquaculture research*, 38: 1178-1785.
- Zuanon, J.A.S., Salaro, A.L., Moraes S.S.S., Alve, L.M.O., Balbino, E.M., dan Araujo ES. 2009. Dietary protein and energy requirement of juvenile freshwater angelfish. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 38(6): 989-993.
- Velasco-Santamaría, Y. dan Corredor-Santamaría, W. 2011. Nutritional requirements of freshwater ornamental fish: a review. *Revista Mvz Córdoba*, 16(2): 2458-2469.
- Yosefian, M., Gharaati A., Hadian M., Hashemi, A.F., Navazandeh, A., dan Molla, A.E. 2012. Food Requirement and Dietary in Aquarium Fish. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*. 2(3): 112-120.

NUTRIENT WASTE LOAD FROM VANAME SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) AND ANALYSIS OF LAND SUITABILITY BASED ON WATER QUALITY CRITERIA IN EAST RAWAJITU PROSPEROUS

R. Aken Yugo^{*1}, Eko Effendi¹, Herman Yulianto¹

ABSTRACT

Bumi Dipasena Sejahtera as part of Bumi Dipasena, which is managed by PT. Dipasena Citra Darmaja is the largest shrimp farming in Southeast Asia. Since operating in 1980, Bumi Dipasena has made production up to 200 tons/day. However, the current condition shows a decrease in total production to 30 – 40 tons/day from 16.000 operated ponds. Decreasing production is caused by declining water quality. This study aims to find out about nutrient loading and water suitability based on water quality criteria. Nutrient loading is determined from total production calculated from three different ponds. Suitability analysis was conducted by matching and scoring methods based on water quality measured at 7 sites in the inlet, outlet, and pond site. The result shows that nutrient loading has the highest value at the highest production. Water suitability analysis both of inlet and ponds include in suit marginal class (S3).

Keywords: *nutrient loading, suitability, water quality, shrimp*

Pendahuluan

Bumi Dipasena Sejahtera terletak di kawasan pertambakan udang vaname (Bumi Dipasena) yang dahulu di kelola oleh PT Dipasena Citra Darmaja. Sejak beroperasi pada tahun 1980-an, Bumi Dipasena telah memberikan kontribusi positif dengan total produksi mencapai 30 juta dolar AS pada tahun 1992 dengan total produksi mencapai 200 ton/hari, hingga pada tahun 1997 menjadi produsen udang terbesar kedua di Dunia (Fadilasari, 2012). Namun, sejak terputus dari perusahaan, Bumi Dipasena mengalami penurunan produksi yang cukup signifikan yaitu menjadi 30 – 40 ton/hari dari total

16.000 petak tambak yang beroperasi (Daud, 2018).

Rendahnya produktivitas tambak di Bumi Dipasena ini kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti penyakit, kondisi lingkungan dan kualitas air yang menurun. Kondisi lingkungan dan kualitas air merupakan salah satu faktor penentu yang memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan udang vaname yang ada di tambak dan bermuara terhadap tinggi rendahnya produktivitas udang vaname yang dihasilkan. Poxton (2003) menyatakan bahwa setiap komoditas yang dibudidayakan di tambak, menuntut kualitas air yang berbeda untuk tumbuh secara

* E-mail: akend17@gmail.com

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

optimum. Selanjutnya, pengaruh kualitas air terhadap organisme akuatik tersebut tercermin pada pertumbuhan dan sintasannya.

Buangan limbah budidaya selama operasional merupakan salah satu penyebab utama terjadinya penurunan kualitas lingkungan perairan. Hal ini disebabkan karena beban limbah mengandung konsentrasi bahan organik yang tinggi serta nutrien sebagai konsekuensi dari masukan *aquainput* dalam budidaya yang menghasilkan sisa pakan dan feses yang terlarut ke dalam perairan sekitarnya (Boyd *et al.*, 1998; Horowitz & Horowitz, 2000; Montoya & Velasco, 2000). Dalam perikanan budidaya secara komersial sebanyak 30% dari total pakan yang diberikan tidak dikonsumsi dan sekitar 25 – 30% dari pakan yang dikonsumsi tersebut akan diekskresikan (McDonald *et al.*, 1996). Jumlah nitrogen (N) dan fosfor (P) yang ada dalam pakan akan diretensikan dalam daging antara 25 – 30%, selebihnya terbuang ke lingkungan perairan (Avnimelech, 2000).

Kajian terkait dengan kesesuaian perairan dan beban limbah budidaya menjadi penting untuk dilakukan sebagai salah satu upaya dalam mengantisipasi adanya penurunan kelayakan habitat dan dampaknya terhadap wilayah pesisir. Selain itu, informasi yang didapatkan tersebut bisa dimanfaatkan sebagai informasi dasar pengembangan budidaya yang lebih optimal, ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesesuaian perairan di Bumi Dipasena Sejahtera serta menganalisis beban limbah yang

dihasilkan oleh tambak udang vaname yang dikelola dengan skala semi intensif.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2019 di Bumi Dipasena Sejahtera, Rawajitu Timur. Analisis sampel air dilakukan di Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi alat ukur kualitas air (termometer, refraktometer, DO Kit, dan pH meter) dan alat pengambilan sampel (botol film, gayung, dan ember). Selanjutnya sampel air dianalisis di laboratorium untuk mengetahui konsentrasi amonia (NH_3), nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), dan TSS (*Total Suspended Solids*).

Penentuan lokasi pengambilan sampel ini berdasarkan kebutuhan data yang mengacu pada analisis yang digunakan yaitu analisis kesesuaian, analisis beban limbah, dan analisis kapasitas lingkungan. Oleh karena itu lokasi pengambilan sampel dibagi menjadi 7 stasiun yang mewakili perairan inlet dan *outlet* serta 3 tambak budidaya. Tiga petak tambak yang akan digunakan dalam penelitian ini memiliki luas 2.000 m² dengan kedalaman yang berkisar antara 60 – 90 cm dari dasar tambak serta dilengkapi dengan sistem aerasi berupa kincir sebanyak 2 buah kincir per tambak. Selanjutnya, benur vaname yang digunakan adalah benur berumur 10 hari (PL-10) yang diperoleh dari *hatchery* kemudian ditebar dengan padat penebaran 45.000 ekor/tambak (23 ekor/m²) dan dipelihara selama 60 hari. Pakan yang digunakan adalah pakan komersial

(*pellet*) yang diberikan dengan metode pemberian pakan dengan mengacu pada *feeding program* yang terdapat dalam kemasan pakan. Perubahan dosis pakan disesuaikan dengan hasil sampling bobot udang yang dilakukan setiap lima hari.

Metode analisis kesesuaian yang digunakan yaitu skoring dan pembobotan yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan perairan terhadap kegiatan budidaya udang vaname. Metode skoring yang dilakukan mengacu pada matriks kesesuaian yang telah disusun sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Penentuan nilai/skoring ini dilakukan untuk memberikan nilai/bobot pada setiap variabel karena setiap variabel memiliki peranan serta pengaruh yang berbeda dalam menunjang kehidupan suatu komoditas. Metode perhitungan skor total penentuan kelas kesesuaian mengikuti metode yang telah ditetapkan oleh Departemen Kelautan dan Perikanan (2002). Tingkat kesesuaian perairan menurut Trisakti (2003) dibagi menjadi empat kelas yaitu sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), sesuai marginal (S3), dan tidak sesuai (N).

Analisis beban limbah yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada metode Ackefors & Enell (1990) dalam Barg (1992) yaitu

dengan perhitungan persamaan untuk beban total nutrien. Sedangkan analisis kapasitas lingkungan dalam menerima beban limbah dihitung berdasarkan pada formula Rachmansyah *et al.*, (2005); Tran & Nguyen (2006) dalam Nguyen *et al.* (2013) yang dimodifikasi.

Hasil dan Pembahasan

Secara umum, perairan di Bumi Dipasena Sejahtera terbagi menjadi 3 jenis perairan yaitu inlet, *outlet*, dan tambak. Selama penelitian, data yang didapatkan di lapangan meliputi data kualitas air yang diambil di 7 stasiun serta data produksi budidaya yang dilakukan di tiga tambak berbeda. Sistem budidaya udang vaname selama penelitian di Bumi Dipasena Sejahtera menggunakan sistem budidaya semi intensif. Tingkat produksi budidaya diperoleh dari tiga tambak berbeda yang disajikan pada Tabel 1. Hasil menunjukkan bahwa terdapat variasi produksi yang berbeda. Produksi tertinggi diperoleh di tambak 3 meskipun memiliki tingkat kelulushidupan yang lebih rendah dibandingkan tambak 2. Sedangkan tingkat produksi terendah diperoleh dari tambak 1 dengan tingkat kelulushidupan yang paling rendah.

Tabel 1. Data Produksi Udang Vaname Selama Periode Penelitian

Data Budidaya Udang Vaname			
Variabel	Tambak 1	Tambak 2	Tambak 3
Padat tebar (<i>Density</i>) (ekor)	45.000	45.000	45.000
Populasi (<i>Population</i>) (ekor)	30.105	35.505	32.265
Produksi (<i>Production</i>) (kg)	250	323	358
ABW (<i>Average Body Weight</i>) (g)	8,3	9,09	11,1
SR (<i>Survival Rate</i>) (%)	66,9	78,9	71,7
FR (<i>Feeding Rate</i>) (%)	3,15	3,15	3,15

Total pakan (<i>Feed</i>) (kg)	325	452,2	465,4
FCR (<i>Feed Conversion Ratio</i>)	1,3	1,4	1,3
Kandungan karkas udang (%)	1,85	2,07	2,63

Kegiatan budidaya yang dilakukan selama penelitian ini menggunakan sistem budidaya semi intensif. Hasil produksi yang didapatkan sekitar 250 – 358 kg/tambak atau 0,125 – 0,179 kg/m² dengan tingkat kelulushidupan (*Survival Rate*) 66,9 – 78,9%. Hasil ini lebih rendah jika dibandingkan dengan produksi yang didapatkan oleh Hakim (2018) dan standar baku mutu yang ditetapkan oleh KKP (2016). Variasi produksi yang terjadi dipengaruhi oleh nilai SR yang berbeda di ketiga tambak. Nilai SR tertinggi didapatkan di tambak 2, sedangkan yang terendah adalah tambak 1. Menurut Cahyono (2009), ada dua faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelulushidupan dalam budidaya yaitu faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik terdiri dari faktor fisika dan kimia di suatu perairan atau sering disebut dengan kualitas air. Rendahnya SR di tambak 1 disebabkan oleh kondisi kualitas air yang lebih rendah dibandingkan dengan dua tambak lainnya.

Rendahnya kualitas air di tambak juga dipengaruhi oleh limbah nutrien yang berasal dari pakan.

McDonald *et al.* (1996) menyebutkan bahwa dalam kegiatan budidaya secara komersial sebanyak 30% dari total pakan yang diberikan tidak dikonsumsi. Selanjutnya, sekitar 25 – 30% dari pakan yang dikonsumsi tersebut akan diekskresikan. Sisa pakan yang dihasilkan ini akan menjadi beban limbah yang mempengaruhi proses metabolisme di dalam tambak, sehingga konsentrasi senyawa beracun seperti amonia dan nitrit menjadi tinggi. Selain itu, sisa pakan ini juga akan mempengaruhi beban limbah yang dihasilkan tambak ke lingkungan perairan. Kontribusi limbah nutrien yang berasal dari tambak ini dipengaruhi oleh biomassa udang yang dihasilkan dan nilai konversi pakan. Semakin tinggi tingkat efisiensi pakan, maka output nutrien sebagai beban limbah semakin rendah.

Tabel 2. Nutrien dari Tambak Berbeda

Tambak	Produktivitas (ton)	Beban limbah (kg N)	Beban limbah/ton produksi udang (kg N/ton)
1	0,25	71,43	285,70
2	0,32	99,11	297,33
3	0,36	99,48	298,44

Hasil perhitungan beban limbah nutrien (Tabel 2) menunjukkan bahwa produksi yang tinggi menghasilkan beban limbah yang juga tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi udang yang dihasilkan maka jumlah pakan yang digunakan

juga tinggi. Penggunaan pakan yang tinggi tersebut menyebabkan jumlah limbah nutrien yang dihasilkan semakin tinggi.

Pada dasarnya lingkungan memiliki kemampuan untuk memulihkan diri secara alami, namun

terdapat batasan tertentu yang perlu diperhatikan untuk menjaga keseimbangan lingkungan. Hal inilah yang akhirnya menjadi alasan penting untuk mengetahui kapasitas lingkungan dalam menerima beban limbah. Dalam penelitian ini, pendugaan volume perairan yang menampung beban limbah ini mengacu pada kondisi aliran air di saluran *outlet* serta lokasi tambak budidaya. Beban limbah yang dihasilkan dari tambak di Bumi Dipasena dibuang melalui saluran

outlet yang mengarah ke lokasi penampung limbah di pesisir timur kawasan pertambakan Bumi Dipasena dengan melalui aliran Sungai Sidang yang bermuara di perairan Laut Jawa. Estimasi volume perairan yang terdampak beban limbah sekitar 75.000.000 m³. Hasil Pendugaan volume perairan yang terdampak beban limbah (Tabel 3) berdasarkan data tambak yang digunakan masing-masing adalah 260.325 kg N, 255.375 kg N, dan 256.650 kg N.

Tabel 3. Kapasitas Lingkungan Penerima Limbah

Variabel	Tambak 1	Tambak 2	Tambak 3
Konsentrasi N yang diperkenankan (mg/m ³)	4.000	4.000	4.000
Konsentrasi N insitu (mg/m ³)	529	595	578
Kapasitas lingkungan menerima limbah (kg N)	260.325	255.375	256.650

Pendugaan volume perairan penampung limbah ini dapat digunakan untuk mengetahui estimasi daya tampung lingkungan untuk kegiatan budidaya yang direpresentasikan dalam jumlah tambak. Hasil perhitungan (Tabel 4) menunjukkan bahwa semakin tinggi produksi tambak maka jumlah tambak yang dapat beroperasi semakin sedikit. Pada tingkat

produktivitas 0,25 ton/petak, jumlah tambak yang ideal beroperasi adalah 911 unit tambak dengan estimasi total produksi 227,8 ton udang. Selanjutnya dengan tingkat produktivitas 0,32 dan 0,36 ton/petak, maka tambak yang ideal beroperasi masing masing adalah 671 dan 597 unit tambak dengan total produksi 214,75 dan 215 ton udang.

Tabel 4. Estimasi Kapasitas Lingkungan Perairan di Bumi Dipasena Sejahtera

Item	Tambak		
	1	2	3
Padat penebaran (ekor/m ²)	23	23	23
Produksi udang (kg/2000 m ²)	250	323	358
Volume badan air penerima limbah (m ³)	75.000.000	75.000.000	75.000.000
Beban limbah (kg)	71,43	99,11	99,48
Kapasitas lingkungan menerima limbah (kg TN)	260.325	255.375	256.650
Beban limbah TN (kg N/ton udang)	285,7	297,33	298,44
Daya dukung (ton udang)	227,8	214,75	215
Tambak yang diperkenankan beroperasi di Bumi Dipasena Sejahtera (petak tambak)	911	671	597

Secara umum, perairan di Kampung Bumi Dipasena Sejahtera

terbagi menjadi 3 jenis perairan yaitu inlet (stasiun I, II, III, dan VII), *outlet*

(stasiun IV, V, VI), dan tambak (1, 2, 3). Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian (Tabel 5) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kualitas air di inlet, *outlet* dan tambak. Perbedaan tersebut terlihat pada salinitas, oksigen terlarut, dan TSS. Nilai salinitas di *outlet* lebih rendah dibandingkan dengan di inlet dan tambak. Hal tersebut disebabkan karena adanya pola aliran air yang berbeda di ketiga lokasi tersebut. Selain itu, curah hujan yang tinggi serta lokasi *outlet* yang bersentuhan langsung dengan sungai juga mempengaruhi rendahnya

salinitas di perairan *outlet*. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggoro (1984) yang menyatakan bahwa salinitas suatu perairan dipengaruhi oleh adanya aliran air laut, daratan, curah hujan, dan pasang surut. Hasil pengukuran lain menunjukkan bahwa kondisi oksigen terlarut di *outlet* lebih rendah dibandingkan dengan di inlet dan tambak. Rendahnya oksigen terlarut biasanya dipengaruhi oleh salinitas dan temperatur yang tinggi. Namun, hasil pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan jika tingkat salinitas *outlet* termasuk rendah dengan kondisi suhu yang normal.

Tabel 5. Kisaran Kualitas Air di Bumi Dipasena Sejahtera

Stasiun	Suhu (°C)	pH	Salinitas (‰)	DO (mg/l)	Amonia (mg/l)	Nitrit (mg/l)	TSS (mg/l)	Nitrat (mg/l)
I	29	7,3	15	11	0,171	0,775	83	5,75
II	28	7,5	15	14	0,325	1,5	274	11,16
III	28	7	15	5	0,424	1,56	385	11,63
IV	27	8,6	0,6	2	0,368	1,73	493	12,87
V	29	10,45	0,5	2	0,415	1,82	431	13,53
VI	26	8,5	0	2	0,369	1,67	395	12,44
VII	26	7,3	15	8	0,486	1,62	173	12,06
Tambak 1	31	7,6	26	8	0,127	1,45	211	10,83
Tambak 2	30	6,6	20	11	0,262	1,31	206	9,78
Tambak 3	28	6,5	15	8	0,172	0,909	27	6,75

Berdasarkan hal tersebut, faktor utama yang paling mungkin mempengaruhi kandungan oksigen terlarut di *outlet* adalah hasil pembusukan yang berasal dari limbah tambak. Warjono (1974) menyatakan bahwa oksigen terlarut juga akan menurun akibat dari pembusukan dan respirasi dari biota air yang kemudian diikuti dengan meningkatnya CO₂ serta menurunnya pH dalam air. Selain oksigen terlarut, konsentrasi padatan tersuspensi (TSS) juga berbeda secara signifikan antara perairan *outlet* dengan inlet dan tambak. Kandungan padatan tersuspensi yang tinggi menjadi salah

satu faktor yang mempengaruhi penurunan konsentrasi oksigen terlarut. Hal ini disebabkan karena padatan tersuspensi yang tinggi menyebabkan tingkat kekeruhan dalam air meningkat sehingga berdampak pada terganggunya proses fotosintesis sebagai salah satu sumber oksigen di air.

Hasil analisis kesesuaian perairan (Tabel 6 dan 7) menunjukkan bahwa perairan inlet dan tambak di lokasi penelitian masuk ke dalam kategori sesuai marginal (S3) dengan nilai skor 66% dan 72%. Menurut Trisakti (2003), kelas sesuai marginal memiliki faktor pembatas yang

berpengaruh secara nyata terhadap penggunaan suatu daerah. Parameter yang menjadi faktor pembatas di kedua perairan ini adalah nitrit. Nitrit merupakan senyawa intermediet antara amonia dan nitrat berupa senyawa nitrogen anorganik yang berbahaya karena kemampuannya dalam mengikat *hemolymph* pada udang sehingga mengganggu proses

absorpsi oksigen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi nitrit di perairan inlet dan tambak cukup tinggi yaitu mencapai 1,42 mg/l di tambak dan 1,232 mg/l di tambak. Nilai konsentrasi nitrit tersebut telah melebihi ambang batas maksimal yang telah ditetapkan oleh Kementerian Perikanan dan Kelautan (2016) yakni sebesar 1 mg/l.

Tabel 6. Pembobotan dan Skoring Kesesuaian Perairan Inlet di Bumi Dipasena Sejahtera

Variabel/Stasiun	I	II	III	VII	Nilai (A)	Bobot (B)	Skor (A) x (B)
Suhu (°C)	29	28	28	26	3	3	9
pH	7,3	7,5	7	7,3	3	3	9
Salinitas (‰)	15	15	15	15	5	3	15
DO (mg/l)	11	14	5	8	3	3	9
Amonia (mg/l)	0,171	0,325	0,424	0,486	3	2	6
Nitrit (mg/l)	0,775	1,5	1,56	1,62	1	2	2
TSS (mg/l)	83	274	385	173	3	2	6
Nitrat (mg/l)	5,75	11,16	11,63	12,06	5	2	10
Total Skoring							66
Nilai Skor (%)							66

Tabel 7. Pembobotan dan Skoring Kesesuaian Perairan Tambak di Bumi Dipasena Sejahtera

Variabel/Stasiun	Tambak 1	Tambak 2	Tambak 3	Nilai (A)	Bobot (B)	Skor (A) x (B)
Suhu (°C)	31	30	28	5	2	10
pH	7,6	6,6	6,5	3	2	6
Salinitas (‰)	26	20	15	5	2	10
DO (mg/l)	8	11	8	3	3	9
Amonia (mg/l)	0,127	0,262	0,172	5	3	15
Nitrit (mg/l)	1,45	1,31	0,909	1	3	3
TSS (mg/l)	211	206	27	3	3	9
Nitrat (mg/l)	10,83	9,78	6,75	5	2	10
Total Skoring						72
Nilai Skor (%)						72

Tingginya konsentrasi nitrit di perairan inlet dan tambak tersebut berkaitan erat dengan proses nitrifikasi yang terjadi dalam air. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi yang merubah senyawa amonia menjadi nitrit atau nitrat dengan melibatkan bakteri autotrofik

(Hastuti, 2011). Dalam proses nitrifikasi, amonia akan berinteraksi dengan oksigen dan menghasilkan nitrit, kemudian berinteraksi dengan bakteri jenis lain dan berubah menjadi nitrat. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi oksigen terlarut di inlet dan tambak cukup

tinggi, kondisi tersebut memicu proses pembentukan nitrit dan nitrat dari amonia (nitrifikasi) menjadi lebih cepat. Hal ini ditunjukkan dengan tingginya konsentrasi nitrit dan nitrat di inlet dan tambak yang disertai dengan konsentrasi amonia yang lebih rendah.

Hal tersebut sesuai dengan pendapat Komarawidjaja (2006) yang menyatakan bahwa tingginya konsentrasi oksigen terlarut menyebabkan proses pembentukan nitrit di perairan menjadi lebih cepat. Selain oksigen terlarut, tingginya masukan nitrogen anorganik dari perairan pesisir dan akumulasi sisa pakan juga mempengaruhi konsentrasi nitrit dan nitrat di perairan. Nitrogen anorganik yang masuk ke inlet diduga merupakan pengaruh dari adanya akumulasi beban limbah budidaya yang terjadi di pesisir. Hal ini dapat terjadi karena lokasi perairan pesisir yang digunakan sebagai daerah penampung limbah merupakan lokasi yang masih sama dengan sumber air yang masuk ke dalam saluran inlet.

Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas tambak berpotensi menurunkan jumlah tambak yang beroperasi. Produktivitas yang semakin tinggi akan meningkatkan jumlah pakan yang digunakan, selanjutnya jumlah limbah yang dihasilkan akan ikut meningkat sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air. Jika hal ini tidak diantisipasi dengan perlakuan khusus tertentu, maka hal tersebut akan berpotensi besar menyebabkan penurunan tingkat kelulushidupan udang sehingga produksi udang menjadi turun.

Untuk meningkatkan produksi budidaya dibutuhkan kualitas air yang baik. Hal ini dapat dicapai dengan memberikan perlakuan khusus terhadap air yang masuk maupun keluar dari lokasi budidaya. Salah satu metode yang dapat membantu perbaikan kualitas air dalam tambak maupun di lingkungan sekitar adalah dengan menerapkan sistem pengelolaan limbah yang baik disertai dengan manajemen kualitas air budidaya. Penerapan sistem pengolahan limbah tersebut dapat berupa monitoring kualitas air maupun penerapan sistem tandon. Peraturan Kementerian Kelautan dan Perikanan (2016) menyatakan bahwa setiap lokasi budidaya harus memiliki petak tandon minimal 30% dari volume air pemeliharaan baik secara individu maupun kolektif. Hal ini bertujuan untuk mengurangi jumlah masukan limbah ke dalam tambak sehingga memperbesar kemungkinan untuk mendapatkan hasil produksi yang lebih tinggi. Selanjutnya, pengelolaan lingkungan untuk budidaya semi intensif meliputi pemeliharaan tanaman mangrove di pesisir pantai yang menjadi daerah buangan limbah budidaya serta penanaman mangrove di saluran *outlet* yang dipengaruhi oleh pasang surut dan aliran nutrien. Hal ini berkaitan dengan fungsi mangrove sebagai penyangga (*buffer*) dan penyaring bagi ekosistem perairan. Pa'Ez-Osuna (2001) menyatakan bahwa mangrove memiliki fungsi sebagai filter di daerah pertambakan. Selain itu, pengujian kandungan residu obat ikan, bahan kimia, dan kontaminan di laboratorium perlu dilakukan untuk memonitoring kandungan air buangan limbah.

Kesimpulan dan Saran

Kondisi perairan inlet dan tambak di Bumi Dipasena Sejahtera tergolong dalam kelas sesuai marginal (S3) dengan parameter yang menjadi faktor pembatas di kedua lokasi perairan tersebut adalah konsentrasi nitrit yang tinggi. Beban limbah yang dihasilkan oleh tambak dengan produktivitas 0,25 ton/petak adalah 71,43 kg N. Sedangkan dengan produktivitas 0,32 dan 0,36 ton/petak beban limbah yang dihasilkan adalah 99,11 dan 99,48 kg N. Hasil analisis kapasitas lingkungan menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas tambak berpotensi menurunkan jumlah tambak yang beroperasi. Produktivitas yang semakin tinggi berpotensi meningkatkan jumlah limbah yang akan menyebabkan penurunan kualitas air.

Daftar Pustaka

- Anggoro, S. 1984. *Tropi Tropic Saprobic Analisis: Metode Evaluasi Kelayakan Lokasi Budidaya Biota Aquatic*. Jurusan Ilmu Perairan. Fakultas Pasca Sarjana. IPB, Bogor.
- Avnimelech, Y. 2000. Nitrogen control and protein recycling: Activated suspension ponds. *Advocate*, 3(2): 23-24.
- Barg, U.C. 1992. *Guidelines for the promotion of environmental management of coastel aquaculture development*. FAO Fisheries Technical Paper 328, FAO, Rome, 122 pp.
- Boyd, C.E., Massaut, L., & Weddig, L.J. 1998. *Towards reducing environmental impacts of pond aquaculture*. INFOFISH International 2/98, p. 27-33.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2002. *Modul Sosialisasi dan Orientasi Penataan Ruang Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Ditjen Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Direktorat Tata Ruang Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Jakarta.
- Daud, A. 2018. *KEIN Minta Jokowi Jadikan Tambak Udang Dipasena Proyek Strategis*. <https://katadata.co.id/berita/201/03/kein-minta-jokowi-jadikan-tambak-udang-dipasena-proyek-strategis>
- Fadilasari. 2012. *Dipasena, Kemitraan, Konflik, dan Perlawanan Petani Udang*. Sijado Institute, Bandar Lampung
- Hakim, L. 2018. Performa Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Semi Intensif di Desa Purworejo Kecamatan Pasir Sakti Kabupaten Lampung Timur. *Skripsi*. Universitas Lampung, Lampung
- Hastuti, Y.P. 2011. Nitrifikasi dan Denitrifikasi di Tambak. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 10(1): 89-98.
- Horowitz, A. & Horowitz, S. 2000. Microorganisms and feed management in aquaculture. *Global Aquaculture Advocate*, 3(2): 33-34.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2016. *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 75/Permen Kp/2016 Tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (Penaeus*

- Monodon) dan Udang Vaname (Litopenaeus vanamei). Kementerian Kelautan dan Perikanan RI, Jakarta.
- Komarawidjaja, W. 2006. Pengaruh Perbedaan Dosis Oksigen terlarut (DO) Pada Degradasi Amonium Kolam Kajian Budidaya Udang. *Jurnal Hidrosfer*, 1(1): 32-37
- Montoya, R. & Velasco, M. 2000. Role of bacteria on nutritional and management strategies in aquaculture systems. *Global Aquaculture Advocate*, 3(2): 35-36.
- Pa'Ez-Osuna, F. 2001. The Environmental Impact of Shrimp Aquaculture: Causes, Effects, and Mitigating Alternatives. *Environmental Management*, 28(1): 131– 140
- Poxton, M. 2003. *Water quality*. In: Lucas, J.S. and Southgate, P.C. (Eds.), *Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants*. Blackwell Publishing Ltd., Oxford. p. 47-73.
- Rachmansyah, M. & Taruna, M. (2005). Pendugaan daya dukung Teluk Awarange bagi budidaya bandeng dalam keramba jaring apung. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(1): 81- 93.
- Trisakti, B. 2003. Pemanfaatan Penginderaan Jauh Untuk Budidaya Perikanan Pantai. *Teknologi Penginderaan Jauh dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Lautan*, Bab 4: 34-44
- Warjono, S.T.H. 1974. *Manajemen Kualitas Air*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor.

EFFECT OF PLANTS MEAL FROM *Eichhornia crassipes* AND *Salvinia molesta* ON GROWTH OF *Pangasius* sp.

Retno Cahya Mukti^{*1}, Ria Octaviani¹

ABSTRACT

Plant meals from Eichhornia crassipes and Salvinia molesta can be used as alternative ingredients for feed in aquaculture. The purpose of this study was to determine the effect of the use of plant meals as a feed on the growth of Pangasius. The experimental designed consist of three treatments and triplicates: P0: commercial feed (control); P1: feed with the addition of 25% Eichhornia crassipes; P2: feed with the addition of 25% Salvinia molesta. The results showed that plant meals in feed showed significantly different results on the growth of body weight, specific growth rate, and efficiency of Pangasius feed. The recommended treatment was the addition of Salvinia molesta with a weight growth value of 3.84 g, a specific growth rate of 2.07%, and feed efficiency of 59.96%.

Keywords: *Water hyacinth, kiambang, feed, catfish*

Pendahuluan

Pakan merupakan faktor penting dalam kegiatan budidaya ikan. Sekitar 50 – 60% biaya produksi berasal dari pakan. Tingginya harga pakan di pasar disebabkan karena bahan baku yang digunakan masih berasal dari impor (Mukti *et al.*, 2019). Dengan harga pakan yang tinggi dan harga jual ikan yang rendah menyebabkan keuntungan yang diperoleh pembudidaya ikan juga rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk mengurangi penggunaan pakan komersil yaitu dengan penggunaan bahan alternatif sebagai bahan pakan ikan. Bahan pakan alternatif yang digunakan sebagai pakan ikan harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu mengandung nutrisi yang cukup,

harganya terjangkau dan mudah diperoleh (Suprayudi, 2011).

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dan kiambang (*Salvinia molesta*) merupakan jenis tanaman air yang dapat dijadikan sebagai bahan pakan alternatif. Menurut Astuti dan Indriatmoko (2018), eceng gondok dan kiambang merupakan jenis tanaman air yang banyak tumbuh di perairan yang berfungsi sebagai filter biologis akan tetapi pertumbuhan kedua jenis tanaman ini tergolong cepat dan dapat menyebabkan *blooming* sehingga tanaman tersebut juga seringkali dianggap sebagai gulma perairan. Eceng gondok dan kiambang belum banyak dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat sehingga berpotensi untuk dijadikan pakan ikan. Selain itu eceng gondok dan kiambang juga mengandung nutrisi yang cukup

^{*} E-mail: retnocahyamukti@unsri.ac.id

¹ Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
Jl. Palembang-Prabumulih KM 32, Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan

tinggi. Eceng gondok mengandung protein 12,40%, lemak 4,72%, BETN 30,81%, dan serat kasar 19,9% (Yuniati *et al.*, 2018) sedangkan kiambang mengandung nutrisi yaitu protein 19,56%, lemak 3,25%, karbohidrat 21,98%, serat kasar 15,24%, abu 14,74% dan air 49,19% (Iskandar dan Elrifadah, 2015)

Tanaman eceng gondok dan kiambang sudah banyak digunakan sebagai pakan ikan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan eceng gondok dalam pakan ikan menghasilkan pertumbuhan yang tinggi diantaranya pada ikan gurame (*Osphronemus gouramy* L) dengan dosis 25% menggantikan tepung kedelai (Sulhi, 2015) dan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan dosis 10% (Razikin *et al.*, 2019) sedangkan penggunaan kiambang terfermentasi juga sudah dilakukan pada ikan nila pada dosis 10% (Warasto *et al.*, 2013) dan pada ikan betok (*Anabas testudineus* Block) dengan dosis 20% (Ramadhana, 2020).

Ikan patin (*Pangasius* sp.) merupakan ikan omnivora yang dapat memanfaatkan pakan nabati. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan eceng gondok dan kiambang pada pakan terhadap

pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin (*Pangasius* sp.).

Metode

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2019. Pemeliharaan ikan dilakukan di Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Sriwijaya.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan berupa akuarium berukuran 30 x 30 x 30 cm, aerator, selang aerasi, batu aerasi, termometer, pH meter, baskom, oven, blender, timbangan digital, penggaris, saringan, selang sipon, dan mesin pencetak pelet. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain ikan patin dengan rata-rata ukuran panjang $7 \pm 0,5$ cm dan berat $4 \pm 0,5$ g, pakan komersil, eceng gondok, dan kiambang.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian berupa rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan dengan masing-masing tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah penggunaan tanaman air yang berbeda pada pakan ikan (Tabel 1).

Tabel 1. Komposisi dan proksimat pakan ikan patin

Bahan	Komposisi (%)		
	P0	P1	P2
Pakan komersil	100	75	75
Eceng gondok	-	25	-
Kiambang	-	-	25
Total	100	100	100

Proksimat pakan			
Protein (%)	26,04	23,26	24,63
Lemak (%)	4,31	4,25	2,13
BETN ¹ (%)	53,14	53,09	53,05
Serat kasar (%)	4,78	6,87	6,54
Kadar abu(%)	11,72	12,53	13,65
GE ² (kkal/kg)	4042,68	3878,27	3754,54

Keterangan: ¹BETN: bahan ekstrak tanpa nitrogen;

²GE: *gross energy* dihitung berdasarkan 1 g protein= 5,6 kkal; 1 g karbohidrat (BETN)= 4,1 kkal; 1 g lemak= 9,4 kkal (NRC, 1993)

Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan berupa akuarium sebanyak 9 unit. Sebelum digunakan, wadah dibersihkan terlebih dahulu dengan cara dicuci menggunakan sabun kemudian dibilas dengan air hingga bersih, kemudian akuarium dan peralatan yang digunakan seperti selang aerasi dan batu aerasi direndam menggunakan *kalium permanganat* (PK) selama 24 jam, kemudian dibilas kembali dengan air mengalir. Akuarium kemudian diisi air setinggi 20 cm dan aerasi dipasang. Sebelum digunakan air dan sistem aerasi dibiarkan berjalan selama 24 jam untuk mensuplai kandungan oksigen dalam akuarium.

Persiapan Tepung Eceng Gondok dan Kiambang

Eceng gondok dan kiambang diperoleh dari perairan rawa yang ada di daerah Indralaya dan sekitarnya. Eceng gondok dan kiambang yang dipilih merupakan tanaman yang masih segar berwarna hijau dan yang diambil hanya bagian daun saja. Sebelum digunakan, eceng gondok dan kiambang dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran yang menempel kemudian dipisahkan antara bagian daun dan dipotong-potong dengan ukuran 3 cm kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 24 jam. Daun yang sudah kering kemudian

dihaluskan menggunakan blender hingga halus, dan diayak sebelum digunakan.

Pembuatan Pakan Perlakuan

Pembuatan pakan perlakuan dilakukan dengan cara mencampur pelet komersil yang sudah dihaluskan dengan tepung eceng gondok dan kiambang sesuai perlakuan hingga homogen. Kemudian ditambahkan air hangat sebanyak 40% secara perlahan hingga adonan pakan kalis. Setelah itu, pakan dicetak menggunakan mesin pencetak pakan dan dikeringkan dibawah sinar matahari selama 2 hari. Setelah kering, pakan disimpan dalam wadah tertutup dan terhindar dari matahari langsung untuk menghindari pakan teroksidasi.

Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan ikan dilakukan di akuarium dengan padat tebar sebanyak 20 ekor per akuarium. Sebelum ditebar, ikan diadaptasikan terhadap pakan terlebih dahulu di akuarium stok selama 7 hari sampai ikan mau makan. Kemudian ikan dipuasakan selama 24 jam dan dihitung bobot dan panjangnya. Ikan diberikan pakan sesuai perlakuan secara *at satiation* (sampai dengan ikan kenyang) sebanyak tiga kali sehari yaitu pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 30 hari.

Setiap 10 hari sekali dilakukan sampling untuk melihat pertumbuhan ikan. Setiap pagi hari dilakukan pengukuran kualitas air dan sifon untuk membuang sisa feses yang mengendap di dasar akuarium. Jika ada ikan yang mati, dilakukan penimbangan bobot dan diukur panjangnya.

Parameter

Jumlah konsumsi pakan

Jumlah konsumsi pakan (JKP) ikan patin selama pemeliharaan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$JKP = \text{jumlah pakan awal} - \text{jumlah pakan akhir}$$

Pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak selama pemeliharaan dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak ikan (g)

W_t = Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (g)

W_0 = Bobot ikan pada awal pemeliharaan (g)

Laju pertumbuhan spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik selama pemeliharaan dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_0)}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%)

W_t = Bobot ikan akhir (g)

W_0 = Bobot ikan uji awal (g)

t = Lama waktu pemeliharaan (hari)

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan selama pemeliharaan dihitung dengan menggunakan rumus, sebagai berikut:

$$EP = \frac{[(W_t + W_d) - W_0]}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EP = Efisiensi pakan (%)

W_t = Biomassa ikan akhir pemeliharaan (g)

W_d = Biomassa ikan mati saat pemeliharaan (g)

W_0 = Biomassa ikan awal pemeliharaan (g)

F = Jumlah total pakan yang dikonsumsi (g)

Survival Rate (SR)

Survival Rate atau kelangsungan hidup selama pemeliharaan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (g)

N_0 = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (g)

Analisis Data

Data jumlah konsumsi pakan, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup ikan yang diperoleh diolah menggunakan program microsoft excel, kemudian dianalisis ragam. Apabila terdapat

perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT dengan taraf kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data jumlah konsumsi

pakan, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup ikan patin (Tabel 2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah konsumsi pakan tidak berbeda nyata pada semua perlakuan.

Tabel 2. Jumlah konsumsi pakan (JKP), pertumbuhan bobot mutlak (W), laju pertumbuhan spesifik (SGR), efisiensi pakan (EP) dan kelangsungan hidup (SR) ikan patin selama pemeliharaan

Parameter	Perlakuan		
	P0	P1	P2
JKP (g)	119,99 ± 5,06 ^a	119,71 ± 0,50 ^a	117,95 ± 3,34 ^a
W (g)	2,46 ± 0,37 ^a	2,78 ± 0,09 ^a	3,84 ± 0,83 ^b
SGR %	1,49 ± 0,19 ^a	1,65 ± 0,12 ^a	2,07 ± 0,28 ^b
EP (%)	41,17 ± 6,13 ^a	42,88 ± 4,86 ^a	59,96 ± 9,14 ^b
SR(%)	100 ± 0,00 ^a	96,67 ± 5,77 ^a	90,00 ± 8,66 ^a

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan nilai yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Jumlah konsumsi pakan dipengaruhi oleh palatabilitas ikan terhadap pakan. Faktor yang mempengaruhi palatabilitas diantaranya bau atau aroma, tekstur dan rasa (Putranti *et al.*, 2017). Diduga semua pakan memiliki palatabilitas yang sama sehingga tidak mempengaruhi jumlah konsumsi pakan.

Pertumbuhan bobot mutlak ikan yang dihasilkan pada penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Nilai pertumbuhan bobot mutlak ikan patin tertinggi terdapat pada perlakuan P2 sebesar 3,84 g sedangkan pada perlakuan P0 dan P1 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata yaitu masing-masing sebesar 2,46 g dan 2,78 g. Laju pertumbuhan spesifik tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (penambahan kiambang) sebesar 2,07% sedangkan pada perlakuan P0 dan P1 masing masing sebesar 1,49%

dan 1,65% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Ikan mengalami pertumbuhan apabila pakan yang dikonsumsi mampu memenuhi kebutuhan nutrisinya.

Pertumbuhan ikan terjadi karena adanya kelebihan energi hasil pencernaan makanan yang digunakan untuk *maintenance*. Pertumbuhan ikan pada perlakuan P2 lebih tinggi dikarenakan ikan patin lebih mampu memanfaatkan pakan yang mengandung kiambang dibandingkan yang mengandung eceng gondok. Hal ini dikarenakan perbedaan nutrisi yang terkandung dalam kiambang dan eceng gondok. Kiambang mengandung protein yang lebih tinggi dan serat kasar yang lebih rendah dibandingkan eceng gondok sehingga pertumbuhan ikan pada perlakuan P2 lebih tinggi dibandingkan P1. Protein berperan terhadap pertumbuhan yang digunakan sebagai energi utama yang dimanfaatkan ikan. Menurut Khalil *et*

al. (2015) melaporkan bahwa ikan nila yang diberikan pakan berupa tanaman air yang berbeda menghasilkan pertumbuhan yang juga berbeda. Permana *et al.* (2015) menyatakan bahwa kandungan serat kasar yang tinggi akan mempengaruhi daya cerna ikan dan penyerapan energi dalam pakan sehingga menghasilkan pertumbuhan yang rendah. Pada perlakuan P0 menghasilkan pertumbuhan yang rendah diduga karena kandungan nutrisi pakan komersil yang digunakan belum mencukupi untuk kebutuhan nutrisi ikan patin.

Efisiensi pakan merupakan perbandingan pertumbuhan bobot ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Nilai efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan bahwa semakin efisien ikan dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhan (Amin *et al.*, 2020). Berdasarkan analisis ragam, nilai efisiensi pakan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu sebesar 59,96% sedangkan pada perlakuan P1 dan P2 masing-masing sebesar 41,17%, dan 42,88% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Nilai efisiensi pakan perlakuan dengan penambahan kiambang menghasilkan nilai efisiensi yang tinggi karena lebih dari 50%. Craig dan Helfrich (2002) dalam Fazel *et al.* (2017) menyatakan bahwa pakan dapat dikatakan baik bila nilai efisiensi pemberian pakan lebih dari 50% atau bahkan mendekati 100%. Nilai efisiensi pakan yang tinggi pada perlakuan P2 menunjukkan bahwa pakan tersebut memiliki kualitas yang

baik. Salah satu parameter suatu pakan dikatakan baik apabila mengandung nutrisi yang diperlukan oleh tubuh baik jumlah maupun jenisnya. Salah satu nutrisi tersebut adalah kandungan asam amino. Kiambang mengandung asam amino esensial yang lebih lengkap dibandingkan eceng gondok. Menurut Leterme *et al.* (2009) dalam Ridhwan (2019) kiambang memiliki asam amino esensial dan non esensial diantaranya metionin, valin, tryptofan, theonin, leusin, dan lysine, isoleusin, histidin, arginin dan penilalanin sedangkan eceng gondok mengandung asam amino metionin, valin, tryptofan, tyrosin, leusin, dan lysine (Nyananyo *et al.*, 2007 dalam Wijaya *et al.*, 2015)

Berdasarkan hasil analisis ragam bahwa kelangsungan hidup pada penelitian ini menghasilkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kelangsungan hidup dipengaruhi oleh pakan dan kondisi lingkungan. Hal ini membuktikan bahwa penambahan eceng gondok dan kiambang tidak mempengaruhi kualitas lingkungan ikan patin. Suhu pada media pemeliharaan berkisar 25,8 – 27,5 °C sedangkan pH berkisar 6,16 – 7,0 masih dalam kisaran toleransi pemeliharaan ikan patin. Berdasarkan Septimesy *et al.* (2016) menyatakan bahwa suhu 26 – 28 °C dan pH 6 – 7 masih masuk kisaran kualitas air yang normal untuk ikan patin.

Kesimpulan

Penambahan eceng gondok (P1) pada pakan tidak memberikan pengaruh sedangkan penambahan kiambang (P2) memberikan pengaruh

nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan efisiensi pakan ikan patin (*Pangasius* sp.). Penambahan eceng gondok dan kiambang masing-masing sebesar 25% pada pakan mampu mengurangi penggunaan pakan komersil. Penambahan kiambang pada pakan (P2) merupakan perlakuan yang terbaik yang menghasilkan nilai pertumbuhan bobot mutlak 3,84 g, laju pertumbuhan spesifik 2,07%, dan efisiensi pakan 59,96%.

Daftar Pustaka

- Amin, M., Taqwa, F.T, Yulisman, Mukti, R.C., Rarassari, M.A., dan Antika, R.M. 2020. Efektivitas Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Sebagai Pakan Ikan Terhadap Peningkatan Produktivitas Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) di Desa Sakatiga, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(3): 222-231
- Astuti, L.P, dan Indriatmoko. 2018. Kemampuan Beberapa Tumbuhan Air dalam Menurunkan Pencemaran Bahan Organik dan Fosfat untuk Memperbaiki Kualitas Air. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(2): 183-190
- Faziel, M., Yulvizar, C., dan Hasri, I. 2017. Pengaruh Suplemen Dan Probiotik Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Peres (*Osteochilus viittatus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan*, 2(1): 158-168
- Iskandar, R., dan Elrifadah. 2015. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang. *Jurnal Ziraah*, 40(1): 18-24
- Khalil, M., Maulana, R., dan Rusydi, R. 2015. Efektifitas Beberapa Jenis Tanaman Air sebagai Pakan Alam Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*). *Samudera, Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Alam Dan Teknik*, 9(2): 89-102
- Mukti, R.C, Yonarta, D., dan Pangawikan, A.D. 2019. Pemanfaatan Daun *Indigofera zollingeriana* Sebagai Bahan Pakan Ikan Patin *Pangasius* sp. *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(1): 18-25
- NRC (National Research Council). 1993. Subcommittee on Warmwater Fish Nutrition.. Nutrient requirements of fish. Washington DC : National Academy of science, 114 pp. Peres H. dan Teles A.O.
- Permana, N.A., Cahyoko, Y., dan Arief, M. 2015. Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Limbah Ikan Hiu (*Carcharhinus* sp.) Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan Dan Survival Rate Ikan Lele Dumbo. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 7(2): 199-206
- Putranti, G.P., Subandiyono, dan Pinandoyo. 2017. Pengaruh Protein dan Energi yang berbeda pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan

- Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3): 95-100.
- Ramadhana, S. 2020. Penambahan Ekstrak Kiambang (*Salvinia molesta* D.S. Mitchell) pada Pellet Industri Dengan Persentase Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Betok (*Anabas testudineus*). *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(3): 32-34
- Razikin, M., Sumahirdewi, L.G., dan Liliyanti, M.A. 2019. Pemanfaatan Eceng Gondok sebagai Bahan Baku Pakan Buatan untuk Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Indonesian Journal of Aquaculture and Fisheries (IJAF)*, 1(1): 55-66
- Ridhwan, M. 2019. Kandungan Fraksi Serat Silase Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*) Yang Difermentasi Dengan Effective Microorganisme (EM4) Dengan Level Yang Berbeda. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau.
- Septimesy, A., Jubaedah, D., dan Sasanti, A.D. 2016. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Patin (*Pangasius* sp) di Sistem Resirkulasi dengan Padat Tebar Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(1): 1-8
- Suprayudi, M.A., 2010. Bahan Baku Lokal: Tantangan dan Harapan Akuakultur Masa Depan. *Prosiding Simposium Nasional Bioteknologi Akuakultur III*. IPB International Convention Center, Bogor, Oktober 2010. Hal 31
- Sulhi, M. 2015. Substitusi Tepung Kedelai dengan Tepung Eceng Gondok Hasil Fermentasi dalam Formulasi Pakan terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 319-326
- Warasto, Yulisman, dan Firani, M. 2013. Tepung Kiambang (*Salvinia molesta*) Terfermentasi Sebagai Bahan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2): 173-183
- Wijaya, D., Yanti, P.P., Setya A.R., dan Rizal, M. 2015. Screening Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*, 1(1): 65-69
- Yuniati, D., Utomo, N.B.P., Setiawati, M., dan Alimuddin. 2018. Growth performance and enzyme activities in catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) fed with water hyacinth-based diet. *Biotropia*, 25(2): 140-147

ANALYSIS OF DIFFERENT C:N RATIOS IN THE BIOFLOC SYSTEM ON THE GROWTH OF *Pangasius hypophthalmus* (Sauvage, 1878)

Akbar Maulana Sasry*¹, Supono¹, Wardiyanto¹

ABSTRACT

The development of catfish culture affects increasing waste in the waters. Aquaculture waste containing high nutrients has the potential to damage the cultivation environment. The Biofloc system in catfish farming can break down NH₃ waste into flocks that can be consumed directly by fish. This study aims to analyze the growth and survival rate of catfish in biofloc systems with different C:N ratios. The research design used was a completely randomized design (CRD) with four treatments and three replications. Siamese catfish seeds were maintained in an aquarium container size 40 x 30 x 30 cm for 40 days with treatment media A (maintenance without biofloc), treatment B C:N ratio 15, treatment C C:N ratio 20, and treatment D C:N ratio 25. The results showed that the biofloc system with different C:N ratios had significant effect on the weight growth, daily growth rate, and feed conversion ratio of catfish. The best treatment for growth and viability of catfish is C:N ratio 25.

Keywords: *Biofloc, NH₃, Pangasius hypophthalmus, C:N ratio*

Pendahuluan

Ikan patin merupakan salah satu komoditas perikanan di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Secara umum produksi ikan patin terus meningkat dengan pasar yang luas dan terbuka. Permintaan pasar yang terus meningkat setiap tahunnya, mengakibatkan berkembangnya jumlah produksi budidaya ikan patin. Berkembangnya proses budidaya ikan patin berpengaruh terhadap peningkatan limbah di perairan. Limbah akuakultur yang mengandung unsur hara yang tinggi berpotensi merusak lingkungan budidaya. De Schryver *et al.* (2008) dan Crab *et al.* (2007)

menyatakan bahwa ikan hanya menyerap sekitar 25% pakan yang diberikan dan sisanya 75% menetap sebagai limbah di dalam air. Pemecah bahan organik oleh mikroba pada proses amonifikasi dapat menghasilkan amoniak (NH₃) dalam perairan. Manajemen budidaya yang berwawasan lingkungan sangat dibutuhkan untuk membantu permasalahan limbah akuakultur. Salah satu teknologi yang dapat mengatasi permasalahan limbah akuakultur yaitu bioflok (Riani *et al.*, 2012).

Bioflok merupakan kumpulan organisme autotrof dan heterotrof serta limbah yang berintegrasi cukup baik di dalam air. Teknologi bioflok

* E-mail: maulana1429.ams@gmail.com

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

dilakukan dengan menambahkan karbohidrat organik kedalam media pemeliharaan untuk meningkatkan rasio C:N serta pertumbuhan bakteri heterotrof yang dapat mengasimilasi nitrogen anorganik menjadi biomass bakteri (Crab *et al.*, 2007).

Teknologi bioflok merupakan teknologi penggunaan bakteri baik heterotrof maupun autotrof yang dapat menkonversi limbah organik secara intensif menjadi kumpulan mikroorganisme yang berbentuk flok, kemudian dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai sumber makanan (De Schryver dan Verstraete 2009; Avnimelech, 2012). Menurut De Schryver *et al.* (2008), pada kondisi rasio C:N yang seimbang dalam media budidaya, bakteri heterotrof akan memanfaatkan N, baik dalam bentuk organik maupun anorganik untuk pembentukan biomassa sehingga konsentrasi N dalam air menjadi berkurang. Perbandingan antara unsur karbon (C) dengan nitrogen (N) (rasio C:N), sangat penting diperlukan dalam sistem bioflok supaya bakteri dapat tumbuh dengan baik yang berpengaruh terhadap struktur pembentukan flok (Maulina, 2009). Nilai ideal perbandingan unsur karbon dengan nitrogen untuk bioflok adalah minimal 1:12 (Suryaningrum, 2012).

Penggunaan bioflok di perairan dapat memberi manfaat seperti sumber pakan tambahan untuk ikan (Rangka dan Gunarto, 2012), mengatasi limbah akuakultur (Riani *et al.*, 2012), dan mengurangi nitrogen sehingga dapat memperbaiki kualitas air di perairan (Ekasari, 2009).

Untuk itu, perlu dikembangkan sistem budidaya yang efisien dalam

mengatasi permasalahan kualitas air melalui rasio C:N yang berbeda pada sistem bioflok. Pada penelitian tersebut diharapkan dapat menentukan rasio C:N yang tepat pada sistem bioflok untuk budidaya ikan patin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan patin pada sistem bioflok dengan rasio C:N yang berbeda.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2018 di Laboratorium Perikanan dan Kelautan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan A (kontrol) pemeliharaan ikan patin siam tanpa menggunakan bioflok, sedangkan perlakuan dengan bioflok didahului menambahkan 3 g pakan dan 1 ml probiotik kedalam akuarium berisi 10 l air tawar. Perlakuan B (C:N 15) menambahkan 0,6 g molase, perlakuan C (C:N 20) sebesar 1,02 g molase dan perlakuan D (C:N 25) sebesar 1,6 g molase.

Parameter yang diamati meliputi berat mutlak, laju pertumbuhan harian, SR, FCR, dan kualitas air. Sampling pertumbuhan, SR, dan FCR dilakukan setiap 10 hari sekali sedangkan sampling suhu dan pH dilakukan setiap hari, DO 4 hari sekali serta amonia dilakukan setiap 10 hari sekali.

Data pengamatan pertumbuhan, SR dan FCR diuji menggunakan

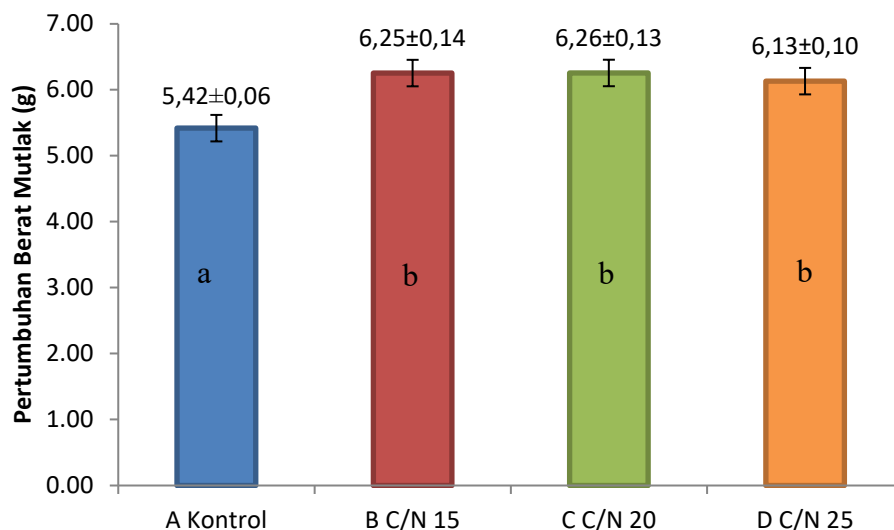
analisis sidik ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila data homogen dan hasil uji antar perlakuan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan berat mutlak ikan patin

tertinggi terdapat pada pemeliharaan ikan menggunakan sistem bioflok dengan rasio C:N 20 yaitu sebesar 6,26 g, diikuti rasio C:N 15 sebesar 6,25 g, lalu pada perlakuan rasio C:N 25 dengan nilai sebesar 6,13 g, sedangkan nilai terendah pada perlakuan Kontrol tanpa bioflok sebesar 5,42 g.



Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 1. Pertumbuhan berat mutlak benih ikan patin

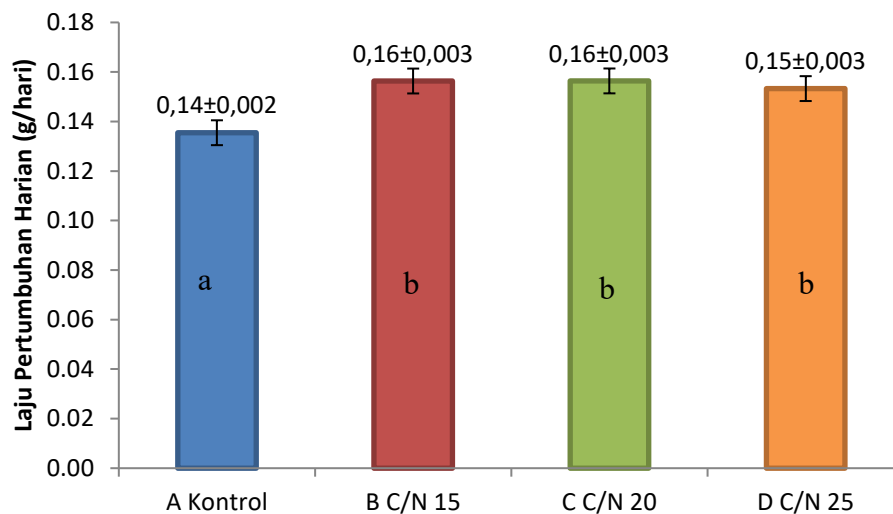
Pertumbuhan ikan pada setiap pemeliharaan mengalami perbedaan diduga karena perbedaan jumlah pakan yang diberikan dan dengan adanya bioflok yang membantu mengubah limbah hasil budidaya menjadi sumber energi cadangan bagi ikan sehingga pertumbuhan ikan menjadi lebih cepat, namun jika pakan yang diberikan kurang memenuhi kebutuhan nutrisi ikan maka kegiatan metabolisme ikan juga akan terganggu sehingga menghambat pertumbuhan ikan. Terbentuknya bioflok di perairan

didukung oleh kondisi rasio C:N dan bakteri pembentuk flok. Hal ini dikarenakan dalam bioflok mengandung *polyhydroxybutyrate* yang dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. *Polyhydroxybutyrate* merupakan polimer yang paling dominan dan bermanfaat pada kegiatan budidaya perairan (Supono, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian laju pertumbuhan harian pada pemeliharaan ikan patin tertinggi terdapat pada perlakuan bioflok dengan rasio C:N 15 sebesar 0,16

g/hari, lalu diikuti rasio C:N 20 sebesar 0,16 g/hari dan rasio C:N 25 sebesar 0,15 g/hari serta nilai terendah pada perlakuan tanpa bioflok sebesar 0,14 g/hari. Laju pertumbuhan yang lebih tinggi pada perlakuan bioflok diduga karena nilai nutrisi bioflok mampu meningkatkan

pertambahan bobot pada ikan patin. Selain itu, menurut Huet (1971), jumlah dan komposisi serta kelengkapan asam amino yang terdapat dalam pakan juga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan ikan.



Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 2. Laju pertumbuhan harian benih ikan patin

Laju pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh jumlah nutrisi yang masuk ke dalam tubuh ikan. Jika nutrisi yang diberikan mampu mencukupi kebutuhan primer ikan maka pertumbuhan akan meningkat. Dalam penelitian digunakan pakan komersil dengan kualitas yang baik. Kandungan nutrisi pakan yaitu protein 39%, lemak 5%, serat kasar 6%, abu 16% dan kadar air 10%. Nilai nutrisi tersebut mampu memberikan laju pertumbuhan yang baik bagi ikan patin. Hal ini terlihat dari grafik sampling pertumbuhan ikan, dimana semua perlakuan mengalami grafik yang meningkat. Namun terdapat perbedaan nilai, dimana perlakuan bioflok lebih tinggi dibandingkan

tanpa bioflok. Pada perlakuan bioflok nilai pertumbuhan yang dihasilkan lebih tinggi. Hal ini berarti dalam bioflok terkandung nilai gizi tambahan yang mampu memberikan nutrisi tambahan bagi ikan. Menurut Aiyushirota (2009) bahwa dalam bioflok terkandung karbohidrat sebesar 65%, lemak 10% dan protein 32-62%.

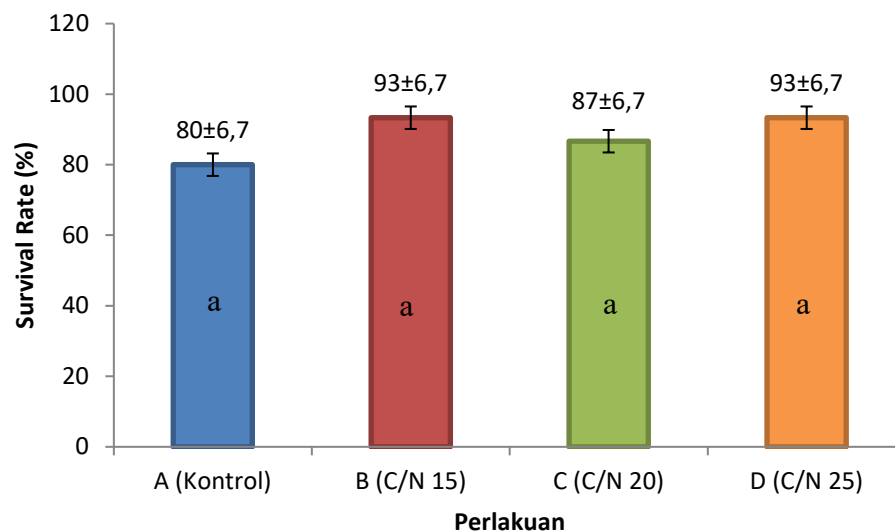
Menurut Crab *et al.* (2012) bioflok dapat memberikan nutrisi penting untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan. Hal ini terjadi karena ikan mampu memanfaatkan kandungan protein dalam flok. Protein merupakan sumber energi utama bagi ikan sehingga tingginya

kandungan protein dalam pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan.

Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil penelitian kelangsungan hidup menunjukkan pada pemeliharaan ikan patin dengan

perlakuan bioflok C/N 15 dan 25 dengan nilai sebesar 93%, C/N 20 dengan nilai sebesar 87%, sedangkan pada perlakuan tanpa bioflok atau perlakuan kontrol tingkat kelangsungan hidup terendah dengan nilai sebesar 80%.



Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 3. *Survival rate*

Hasil uji statistik menggunakan analisis uji Anova dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan patin menggunakan bioflok tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelangsungan hidup. Faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan dikelompokkan ke dalam dua golongan yaitu internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari proses perkembangan biologi ikan dan faktor eksternal meliputi penyakit, hama, kualitas air, cuaca, dan pakan. Kematian ikan biasanya diakibatkan oleh persaingan antar ikan, lingkungan pemeliharaan tidak cocok, atau serangan hama dan penyakit. Mengetahui kematian ikan

merupakan awal untuk mengetahui angka kelangsungan hidup ikan (Kordi, 2005).

Menurut Michaud *et al.* (2006), bakteri bioflok juga dapat mengakumulasi *Polyhydroxybutyrate* (PHB) yang diduga berperan dalam pengontrolan bakteri patogen pada sistem akuakultur. Adanya kandungan PHB pada bioflok yang menjadi pakan ikan pada perlakuan bioflok dianggap dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh sehingga ikan lebih tahan terhadap serangan patogen selama pemeliharaan.

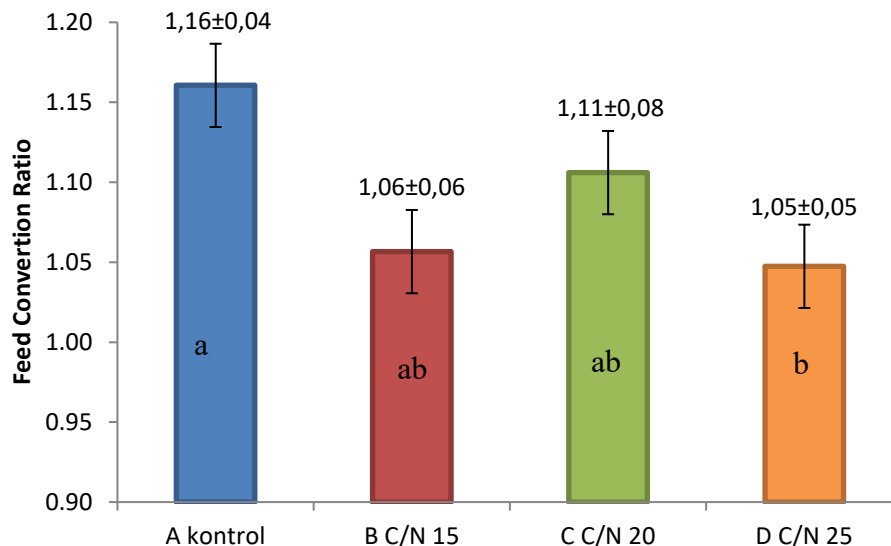
Selama masa pemeliharaan ikan patin mengalami mortalitas pada hari ke-24 sampai dengan akhir pemeliharaan pada hari ke-40.

Tingkat kelangsungan hidup ikan banyak dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti perubahan lingkungan dan penanganan ikan uji. Penanganan yang salah dapat menyebabkan ikan stress, sehingga kondisi kesehatan ikan menurun dan dapat menyebabkan kematian (Widiyati dan Praseno, 2002).

Feed Conversion Ratio

Berdasarkan hasil penelitian FCR ikan patin pada media perlakuan rasio C:N 15 sebesar 1,06 sedangkan

pada perlakuan C:N 25 sebesar 1,05 dan C:N rasio 20 sebesar 1,11 lalu nilai FCR terbesar yaitu pada perlakuan kontrol dengan nilai sebesar 1,16. Hal ini menunjukkan pemanfaatan pakan buatan oleh ikan patin selama masa pemeliharaan yang ditunjukkan oleh data efisiensi pakan dan konversi pakan memperlihatkan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan bioflok lebih baik dibandingkan tanpa bioflok atau perlakuan kontrol.



Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan nilai yang berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Gambar 3. *Feed conversion ratio*

Pemeliharaan ikan tanpa bioflok hanya bergantung pada pemberian pakan komersil dimana sisa pakan dan hasil metabolisme tubuh ikan akan mengendap di dasar perairan dan akan bersifat toksik bagi ikan itu sendiri sehingga berpengaruh pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Sedangkan pada sistem bioflok menghasilkan FCR yang lebih rendah namun sebaliknya dengan pertumbuhan mutlak dan laju

pertumbuhan harian ikan memiliki tingkat pertumbuhan tinggi serta tingkat kelulushidupan tinggi. Hal ini diduga karena jumlah pakan diberikan sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan karena dalam bioflok terdapat senyawa *poly-hydroxybutyrate* yang memiliki fungsi sebagai cadangan energi pada tubuh ikan. Senyawa *poly-hydroxybutyrate* inilah yang dimanfaatkan sebagai energi

pengganti dalam proses metabolisme tubuh ikan, sintesis jaringan dan perbaikan tubuh sel, sehingga protein pakan yang terserap akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan selain itu bioflok juga berfungsi sebagai pengubah limbah anorganik hasil budidaya menjadi pakan alami tambahan ikan yang kaya kandungan protein sehingga pertumbuhan ikan dapat berjalan dengan baik.

Kualitas Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai Suhu, DO, pH, dan kandungan amoniak dalam media pemeliharaan masih dalam kondisi optimum dengan kisaran nilai Suhu 25 – 31 °C, DO pada kisaran 3 – 4,5 mg/l, pH pada kisaran 6,5 – 8,5, dan nilai amoniak pada semua perlakuan <0,1 mg/l. Tabel 1 menunjukkan parameter kualitas air (Suhu, DO, pH, dan amoniak) selama penelitian.

Tabel 1. Kualitas air selama penelitian

Parameter		Perlakuan				Kisaran Optimal
		A	B	C	D	
Suhu (°C)	Pagi	25 - 27	25 - 26	25 - 27	25 - 27	28-32 ^(a)
	Siang	29 - 30	29 - 30	29 - 30	29 - 30	
	Sore	28 - 29	28 - 29	28 - 29	28 - 29	
DO (mg/l)	Pagi	4,13 - 5,06	4,27 - 5,32	4,09 - 5,15	4,11 - 5,19	3-6 ^(a)
	Siang	3,25 - 3,99	3,52 - 4,11	3,35 - 3,96	3,23 - 3,98	
	Sore	3,51 - 4,03	3,80 - 4,19	3,62 - 4,04	3,74 - 4,14	
pH	Pagi	7,17 - 7,38	6,93 - 7,41	6,96 - 7,28	7,16 - 7,36	6-8,5 ^(a)
	Siang	6,85 - 7,58	7,10 - 7,62	7,11 - 7,76	7,50 - 7,82	
	Sore	7,39 - 7,73	7,41 - 7,80	7,28 - 7,50	7,32 - 7,71	
Amoniak (mg/l)	Awal	0,049	0,041	0,041	0,043	<0,1 ^(b)
	Tengah	0,085	0,066	0,074	0,074	
	Akhir	0,096	0,065	0,074	0,072	

Keterangan : (a) Sularto *et al.* (2007)

(b) Djariah (2001)

Kesimpulan dan Saran

Penggunaan C/N rasio yang berbeda dalam sistem bioflok tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin, namun berpengaruh nyata terhadap perlakuan tanpa bioflok. Penggunaan rasio C:N 25 disarankan untuk diaplikasikan pada budidaya ikan patin untuk mencapai nilai optimum pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin.

Daftar Pustaka

- Afrianto, E & Liviawaty, E. 2005. *Pakan Ikan*. Kanisius, Yogyakarta. 148 hlm.
- Aiyushirota, I. 2009. *Konsep Budidaya Udang Sistem Bakteri Heterotrof Dengan Bioflok*. Aiyushirotabiota, Indonesia.
- Aljabbar, I. 2005. Penggunaan Tepung Bungkil Kedelai Sebagai Pengganti Tepung Ikan Dalam Pakan Juvenil Kerapu Bebek. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor. 41 hlm.
- Amri & Khairuman. 2008. *Syarat Hidup dan Kebiasaan Hidup*

- Ikan Patin*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Asyari, A., Arifin, Z., & Utomo, A. D. 2017. Pembesaran Ikan Patin (*Pangasius pangasius* HB) Dalam Sangkar di Sungai Musi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 3(2): 83-90.
- Avnimelech, Y. 1999. C/N Ratio As a Control Element in Aquaculture Systems. *Aquaculture*, 176: 227-235.
- Avnimelech, Y., dan Ritvo, G. 2003. Shrimp and fish pond soils: processes and management. *Aquaculture*, 220: 549-567.
- Brune, D. E., G. Schwartz, A. G. Eversole, J. A. Collier & T. E. Schwedler. 2003. Intensification of Pond Aquaculture and High Rate Photosynthetic Systems. *Aquaculture Engineering*, 8: 65-86.
- Crab, R., Avnimelech, Y., Defoird, T., Bossier, P., dan Verstrate, W. 2007. Nitrogen removal Techniques in Aquaculture for Sustainable Production. *Aquaculture*, 270: 1-14.
- Crab, R., Defoirdt, T., Bossier, P., dan Verstrate, W. 2012. Biofloc Technology in Aquaculture: Beneficial Effects and Future Challenges. *Aquaculture*, 356: 351-356.
- De Schryver, P., Crab, R., Defoird, T., Boon, N., & Verstraete, W., 2008. The Basics of Bio-Flocs Technology: The Added Value for Aquaculture. *Aquaculture*, 277: 125-137.
- Djariah, A.S. 2001. *Budidaya Ikan Patin*. Kanisius, Yogyakarta. 87 hlm.
- Ebeling, J.M., Timmons, M.B., & Bisogni, J.J. 2006. Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia-nitrogen in aquaculture systems. *Aquaculture*, 257(1-4): 346-358.
- Effendi. 2003. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 157 hlm.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. 132 hlm.
- Ekasari, J. 2009. Teknologi Bioflok: Teori dan Aplikasi dalam Perikanan Budidaya Sistem Intensif. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(2): 117-126.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan. Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Ghufran. 2005. *Budidaya Ikan Patin, Biologi, Pembenihan dan Pembesaran*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Ghufran. 2010. *Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar Di Kolam Terpal*. Ed. 1. Lily Publisher, Yogyakarta. Hal 8-15.
- Gunarto, Muliani, & Mansyur, A. 2010. Pengaruh aplikasi sumber C karbohidrat (tepung tapioka) dan fermentasi probiotik pada budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) pola intensif di tambak. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5(3): 393-409

- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan*. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Gross, A., Boyd, C.E., & Wood, C.W. 2000. Nitrogen Transformation and Balance In Channel Catfish Ponds. *Aquaculture Engineering*, 24: 1-14.
- Hargreaves, J.A., 1989. Nitrogen Biogeochemistry of Aquaculture Ponds. *Aquaculture*, 166: 181-212.
- Huet, M. 1971. *Textbook of fish culture: breeding and cultivation of fish*. Fishing News, London. 436 hal.
- Khairuman. 2002. *Budidaya Patin Super*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Khairuman & Dodi, S. 2002. *Budidaya Ikan Patin Secara Intensif*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Khrishna, C. & Van Loosdrecht, M.C.M. 1999. Effect of temperature on storage polymers and settleability of activated sludge. *Water Res.* 33(10): 2374-2382
- Kordi, M.G.H. 2005. *Budidaya Ikan Patin: Biologi, Pembenihan dan. Pembesaran*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Masyamsir. 2001. *Membuat Pakan Ikan Buatan*. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Maulina, N. 2009. *Aplikasi Teknologi Bioflok dalam Budidaya Udang Putih (Litopenaeus vannamei boobe)*. ITB, Bandung.
- Michaud, L., Blancheton, J., Bruni, V., & Piedrahita, R. 2006. Effect of Particulate Organic Carbon on Heterotrophic Bacterial Populations and Nitrification Efficiency in Biological Filters. *Aquaculture Engineering*, 34(3): 224-233.
- Millamena, O.M., Relicado, M.C., & Felicitas, P.P. 2002. *Nutrition in Tropical Aquaculture*. Southeast Asian Fisheries Development Center. Tigbauan, Iloilo, Philippines.
- Mudjiman, A. 2000. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rangka, A.N. & Gunarto, 2012. Pengaruh Penumbuhan Bioflok Pada Budidaya Udang Vaname Pola Intensif di Tambak. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 4(2): 141-149.
- Riani, H., Rostika, R., & Lili, W. 2012. Efek Pengurangan Pakan Terhadap Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) PL-21 yang diberi bioflok. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(3): 207-211.
- Sticney, R.R. 2005. *Aquaculture: An Introductory text*. CABI Publishing. USA. 256 hlm.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Penerbit Tarsito, Bandung.
- Suguna, P., Binuramesh, C., Abirami, P., Saranya, V., Poornima, K., Rajeswari, P., & Shenbagarathai, R. 2013. Immunostimulation by polyhydroxy-butyrate-hydroxyvalerate from *Bacillus thuringiensis* in *Oreochromis mossambicus*. *Fish and Shellfish Immunology*, 36(1): 90-97.
- Sularto, Hafsaridewi, R., & Tahapari, E. 2007. *Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Pasupati*. LRPT-BPAT Sukamandi, Jawa Barat. 7 hlm.

- Suryaningrum, M.F. 2012. Aplikasi Teknologi Bioflok pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Tesis*. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Susantyo, E. 2011. The Effect of Palm Oil, Peanut Oil and Margarine on Serum Lipoprotein and Aterosklerosis in Rats. *Jurnal Gizi Indonesia*, 2(1): 19-29.
- Susanto, H. 2009. *Pembenihan dan Pembesaran Patin*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Supono. 2014. Manajemen Kualitas Air Untuk budidaya Perairan. *Buku Ajar*. Universitas Lampung, Bandar Lampung. 105 hlm.
- Widiyati, A. & Praseno, O. 2002. Peranan Vitamin C dalam Mencegah dan Mengurangi Stres pada Benih Ikan. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia*, 8(1): 853-894.

THE EFFECT OF ADDITION OF CANTHAXANTHIN IN FEED TO INCREASE THE VISUAL VIEW OF COMET FISH, *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)

Eka Sary Septiyani*¹, Indra Gumay Yudha¹, Yeni Elisdiana¹

ABSTRACT

One effort made to improve the color quality of comet fish is to add canthaxanthin. Canthaxanthin is a red-orange pigment found in plants, fungi, bacteria, crustaceans, sea trout, and algae. This study aims to determine the optimum dose of canthaxanthin given in feed to improve comet fish' color quality. This research is also expected to be beneficial for fish farmers related to the use of canthaxanthin to improve comet fish' color quality. This study used 5 treatments with 3 replications. This research was conducted in April-June 2019 at the Aquaculture Laboratory, Department of Fisheries and Marines, University of Lampung. The parameters observed were color measurement using the Red Blue Green (RGB) method, converted into the Hue Saturation Brightness (HSB) value, color measurement by the scoring method, and water quality. The addition of canthaxanthin in diets with different doses showed the highest results in treatment C ($P < 0.05$) on comet fish visual appearance. The results showed that the best dose in this study was the addition of canthaxanthin as much as 125 mg/kg of feed.

Keywords: *canthaxanthin, color, comet fish, feed*

Pendahuluan

Menurut Lapadi *et al.* (2017) ikan komet memiliki keunggulan warna yang bermacam-macam, seperti putih, kuning, merah, ataupun perpaduan dari warna-warna tersebut. Warna merupakan salah satu parameter dalam penentuan kualitas ikan hias (Fitrianai *et al.*, 2013). Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas warna pada ikan adalah dengan menambahkan sumber pigmen ke dalam pakan.

Beberapa jenis karotenoid yang digunakan untuk meningkatkan kualitas warna pada hewan akuatik

adalah *astaxanthin*, *canthaxanthin*, *lutein*, *zeaxanthin*, dan *tunaxanthin*. *Astaxanthin* dan *canthaxanthin* merupakan pigmen karotenoid yang banyak tersedia di alam, seperti pada fitoplankton dan krustasea. *Astaxanthin* dan *canthaxanthin* merupakan pigmen karotenoid yang memiliki warna merah. Sumber dapat berasal dari berbagai organisme laut, seperti tumbuhan mikroskopik (mikroalga), beberapa jenis ikan (salmon, tuna, dan trout), serta krustasea (Yesilayer *et al.*, 2011). Menurut Pasarini *et al.* (2018) *canthaxanthin* adalah oxycarotenoid oranye-merah yang ditemukan di

* E-mail: ekunngg19@gmail.com

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

krustasea, jamur dan ganggang, khususnya digunakan dalam pemberian warna. *Canthaxanthin* memiliki aktivitas antioksidan dan meningkatkan komunikasi fungsional antara sel secara langsung atau melalui pembentukan 4-asam oksoretinoat, yang juga bisa merangsang reseptor asam retinoat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan dosis *canthaxanthin* yang tepat yang ditambahkan ke dalam pakan sehingga dapat meningkatkan kualitas warna ikan komet.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh penambahan *canthaxanthin* pada pakan terhadap tampilan visual dan kualitas warna digital (*Hue Saturation Brightness*) serta menentukan dosis *canthaxanthin* yang optimum diberikan dalam pakan untuk meningkatkan kualitas warna ikan komet (*Carassius auratus*).

Metode

Komet sebagai ikan uji berasal dari Balai Besar Budidaya Perikanan Air Tawar (BBBPAT) Sukabumi, Jawa Barat yang berukuran 2-3 cm dipelihara dalam akuarium 40x30x30 cm³ dengan padat tebar 10 ekor/akuarium. Pakan yang diberikan selama penelitian adalah pakan buatan yang ditambahkan *canthaxanthin* dan *astaxanthin* berbeda dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan K⁻ adalah tanpa penambahan *canthaxanthin* dan *astaxanthin*, perlakuan K⁺ adalah dengan penambahan *astaxanthin* 75 mg/kg pakan komersil, perlakuan A adalah penambahan *canthaxanthin* 75 mg/kg pakan komersil, perlakuan B

adalah penambahan *canthaxanthin* 100 mg/kg pakan komersil, perlakuan C adalah penambahan *canthaxanthin* 125 mg/kg pakan komersil.

Pengukuran analisis warna dengan metode RGB (Red Green Blue)

Setiap objek penelitian difoto dalam akuarium berukuran 10×10×15 cm³ menggunakan kamera Canon EOS 550D 18 MP yang dilengkapi dengan lensa kit Canon 18-55 mm. Pencahayaan bersumber dari lampu neon 40 watt yang diletakkan di bagian depan atas akuarium. Pengambilan foto dilakukan pada jarak ±10 cm di depan akuarium. Foto yang dihasilkan disimpan dalam format JPG. Gambar yang diperoleh dianalisis menggunakan *software imageJ 1.440* dengan tambahan *plugin color inspector 3D* untuk menampilkan grafis tiga dimensi warna. Selanjutnya ditentukan persentase setiap nilai R, G, B dihitung menggunakan rumus:

$$\% R = (\text{rata-rata } R / (\text{rata-rata } R + \text{rata-rata } G + \text{rata-rata } B)) \times 100\%$$

$$\% G = (\text{rata-rata } G / (\text{rata-rata } R + \text{rata-rata } G + \text{rata-rata } B)) \times 100\%$$

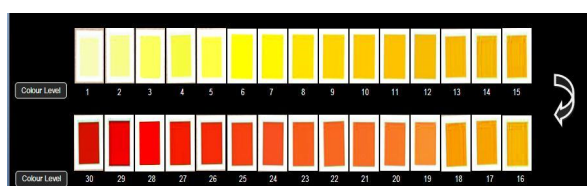
$$\% B = (\text{rata-rata } B / (\text{rata-rata } R + \text{rata-rata } G + \text{rata-rata } B)) \times 100\%$$

Nilai rata-rata RGB dikonversi pada model warna HSB (*Hue Saturation Brightness* / jenis warna, kejenuhan, kecerahan) menggunakan aplikasi *RGB to HSB Calculator*. Bagian ikan yang dianalisis adalah badan ikan yang berwarna.

Analisis warna dengan menggunakan metode *scoring*

Setiap ikan difoto dengan menggunakan kamera Canon EOS

550D yang dilengkapi lensa kit Canon 18-55 mm kemudian gambar ikan yang dihasilkan diberi nilai dengan menggunakan skala warna dari yang terendah sampai tertinggi. Skala warna yang digunakan adalah *Modified Tocco Color Finder* (Gambar 1).



Gambar 1. Skala warna yang digunakan dalam penelitian

Hasil dan Pembahasan

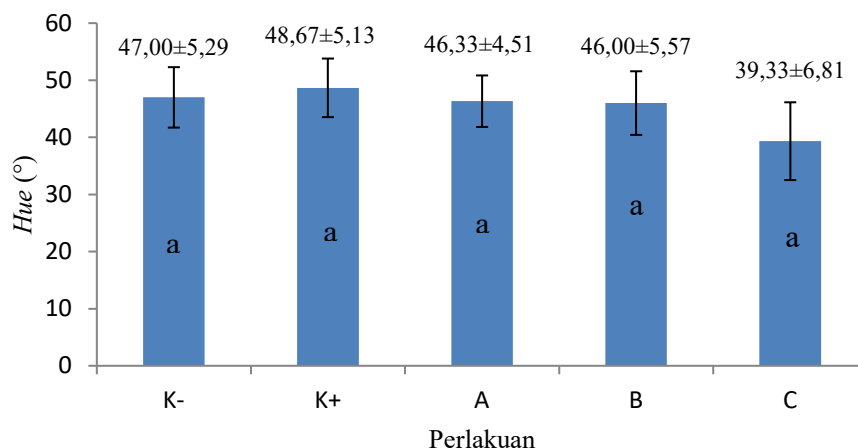
Pengamatan analisis warna dengan menggunakan metode RGB (Red Green Blue)

Setiap perlakuan yang diberikan dikarakterisasi dalam bentuk rata-rata (mean) dan persentase nilai digital RGB (*Red Green Blue*). Perlakuan K⁻ tanpa

penambahan *canthaxanthin* dan *astaxanthin* memiliki komponen warna digital merah (R) sebesar 43%, hijau (G) sebesar 38% dan biru (B) sebesar 19%. Perlakuan K⁺ dengan menggunakan penambahan *astaxanthin* sebanyak 75 mg/kg memiliki komponen warna digital merah (R) sebesar 46%, hijau (G) sebesar 40% dan biru (B) sebesar 14%. Perlakuan A dengan penambahan *canthaxanthin* 75 mg/kg memiliki komponen warna digital merah (R) sebesar 47%, hijau (G) sebesar 40% dan biru (B) sebesar 13%. Perlakuan B dengan penambahan *canthaxanthin* 100 mg/kg memiliki komponen warna digital merah (R) sebesar 50%, hijau (G) sebesar 40% dan biru (B) sebesar 10%. Perlakuan C dengan penambahan *canthaxanthin* 125 mg/kg memiliki komponen warna digital merah (R) sebesar 51%, hijau (G) sebesar 37% dan biru (B) sebesar 12%. Secara lengkap, karakter warna RGB setiap perlakuan disajikan pada Tabel 1.

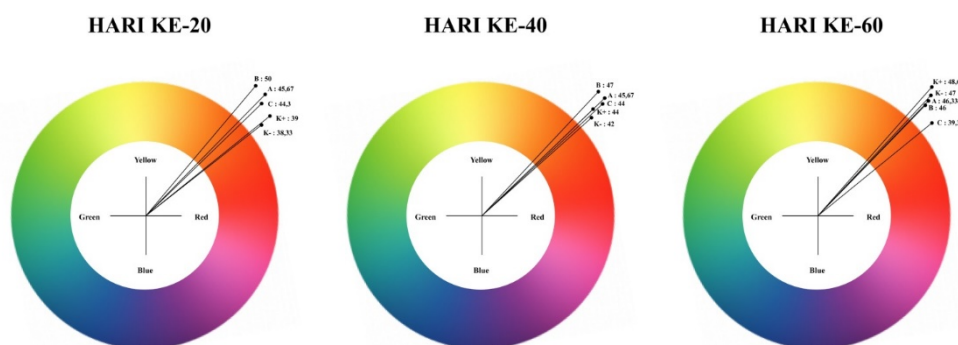
Tabel 1. Nilai digital warna pada ikan komet berdasarkan model RGB (Red Green Blue)

Perlakuan	N	Keterangan	R	G	B
K ⁻	3	Mean±SD	164,5±6,06	143,5±18,99	73±25,51
		% Mean	43	38	19
K ⁺	3	Mean±SD	191,21±57,05	166,45±50,81	57,05±29,39
		% Mean	46	40	14
A	3	Mean±SD	181,57±13,03	151,33±8,13	49,90±28,90
		% Mean	47	40	13
B	3	Mean±SD	194,67±23,18	158,67±32,32	39,5±13,76
		% Mean	50	40	10
C	3	Mean±SD	132,17±14,22	95,5±11,46	31,33±18,93
		% Mean	51	37	12



Keterangan: Huruf *superscript* yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

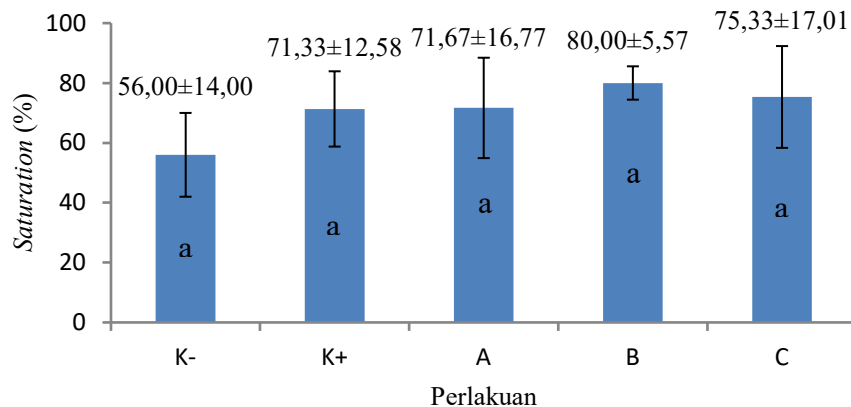
Gambar 2. Nilai rata-rata *hue* (H) ikan komet



Gambar 3. Nilai *hue* ikan komet selama penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, nilai *hue* pada ikan komet berkisar pada angka 34-52°. Nilai rata-rata *hue* (H) terendah yaitu pada perlakuan C sebesar 39,33±6,81. Hasil uji statistik nilai *hue* (H) menunjukkan hasil yang tidak signifikan ($P>0,05$). Menurut Guillaume *et al.* (2001), parameter H didefinisikan sebagai jenis warna dengan kisaran *hue* dari 0-90° yang

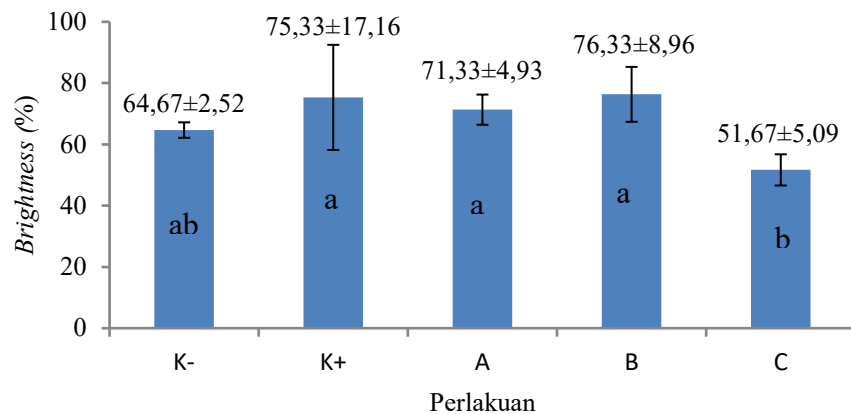
menunjukkan jenis warna merah, jingga, dan kuning. Nilai *hue* merupakan tingkatan warna dari spektrum cahaya yang ditangkap oleh mata dan merupakan refleksi dari struktur dan warna karotenoid. Nilai *hue* menunjukkan perubahan warna dari merah, kuning, biru, hijau, dan ungu, hingga merah kembali dalam system warna.



Keterangan: Huruf *superscript* yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)
 Gambar 4. Nilai rata-rata *saturation* (S) ikan komet

Berdasarkan nilai rata-rata *saturation* (S), perlakuan B menunjukkan nilai yang lebih tinggi yaitu sebesar 80,00 ± 5,57%, selanjutnya diikuti perlakuan C sebesar 75,33 ± 17,01%, kemudian perlakuan A sebesar 71,67 ± 16,77%,

perlakuan K⁺ sebesar 71,33 ± 12,58%, dan nilai *saturation* terendah pada perlakuan K⁻ sebesar 56,00 ± 14,00%. Setelah dilakukan uji anova untuk nilai *saturation* didapatkan hasil yang tidak berpengaruh ($P > 0,05$) antar perlakuan.



Keterangan: Huruf *superscript* yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)
 Gambar 5. Nilai rata-rata *brightness* (B) ikan komet

Berdasarkan nilai rata-rata *brightness* (B), selisih warna terbesar yaitu pada perlakuan B yaitu 76,33%, perlakuan K⁺ sebesar 75,33%, perlakuan A sebesar 71,33%, perlakuan K⁻ sebesar 64,67% dan perlakuan C sebesar 51,67%. Hasil uji statistik nilai *brightness* (B)

menunjukkan hasil yang signifikan ($P < 0,05$).

Nilai *saturation* selama penelitian berkisar antara 46-91% sedangkan nilai *brightness* pada ikan komet berkisar antara 47-91%. Menurut Kusumah *et al.* (2015) menyatakan bahwa tingkat kecerahan

dan kejenuhan warna oranye masing-masing ditentukan oleh nilai digital *brightness* dan *saturation*. Semakin tinggi nilai *brightness* dan *saturation* yang dimiliki, maka warna oranye yang muncul semakin meningkat. Secara visual, warna oranye yang ditampilkan ikan komet selama penelitian memiliki kisaran yang sempit dan spesifik terhadap jenis warna (*hue*) tersebut.

Pengamatan warna dengan menggunakan metode scoring

Berdasarkan hasil pengamatan dengan menggunakan metode *scoring* menunjukkan adanya peningkatan kualitas warna ikan komet selama

penelitian. Pada pengamatan pertama penelitian ikan yang digunakan memiliki warna yang seragam namun belum menghasilkan warna yang maksimal, pada pengamatan kedua ikan yang dipelihara menunjukkan perubahan warna di beberapa bagian, pada pengamatan ketiga ikan yang dipelihara menunjukkan perubahan warna yang meningkat, pada pengamatan keempat ikan yang dipelihara menunjukkan perubahan warna yang signifikan dan warna tersebar di beberapa bagian tubuh ikan komet. Setiap 20 hari ikan komet mengalami peningkatan selama penelitian hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata dan tampilan warna ikan komet berdasarkan penilaian *scoring*

Perlakuan	Hari ke		
	20	40	60
K ⁻	0,33±0,58 ^d 	5,67±1,53 ^d 	8,00±1,00 ^{cde} 
K ⁺	1,67±0,58 ^c 	7,33±0,58 ^{cd} 	8,00±1,00 ^{cd} 
A	4,67±1,53 ^b 	9,33±2,08 ^{bc} 	9,33±1,53 ^c 
B	5,67±0,28 ^b 	11,33±2,08 ^{ab} 	12,33±1,53 ^b 
C	7,33±0,58 ^a 	12,00±1,00 ^a 	17,00±2,65 ^a 

Keterangan: Huruf *superscript* yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Berdasarkan hasil pengamatan dengan menggunakan metode *scoring* menunjukkan adanya peningkatan kualitas warna ikan komet selama penelitian. Pada pengamatan pertama penelitian ikan yang digunakan memiliki warna yang seragam namun belum menghasilkan warna yang maksimal, pada pengamatan kedua

ikan yang dipelihara menunjukkan perubahan warna di beberapa bagian, pada pengamatan ketiga ikan yang dipelihara menunjukkan perubahan warna yang meningkat, pada pengamatan keempat ikan yang dipelihara menunjukkan perubahan warna yang signifikan dan warna

tersebar di beberapa bagian tubuh ikan komet.

Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan secara fisiologis ikan akan mengubah pigmen yang didapat dari makanannya menghasilkan variasi warna. Fisiologis perubahan warna adalah perubahan warna yang disebabkan oleh gerakan aktivitas pigmen atau kromatofor. Penyerapan

ikan ke sumber pigmen dipengaruhi oleh jumlah atau dosis pigmen, struktur kimia jenis tertentu sel pigmen dan kromatofor yang terkandung dalam ikan (Evans *et al.*, 2014).

Kualitas Air

Kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Parameter kualitas air

Parameter kualitas air	Standar	Perlakuan				
		K ⁻	K ⁺	A	B	C
Suhu (°C)	23-29*	26-29	25-29	25-29	26-29	25-29
pH	6-8,3*	6,91-7,64	7,00-7,65	6,97-7,64	6,94-7,61	7,01-7,63
DO (mg/L)	>3**	3,2-4,9	3,6-4,9	3,3-4,7	3,1-5,0	3,7-5,0

Keterangan: * Premalatha & Lipton, 2007

** Sholichin *et al.*, 2012

Menurut Lin *et al.* (2009) selain faktor genetik dan hormonal, kualitas warna pada ikan dipengaruhi oleh banyak faktor lainnya mulai dari kualitas air. Pengamatan kualitas air yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pengukuran suhu, pH (derajat keasaman), dan DO (oksigen terlarut). Hasil analisis kualitas air selama penelitian masih dalam batas kelayakan untuk pemeliharaan ikan uji. Adapun kisaran kualitas air pada saat penelitian yaitu suhu berkisar antara 25-29°C, pH berkisar antara 6,91-7,65, dan DO berkisar antara 3,2-5,0 mg/L (Tabel 3). Menurut Premalatha & Lipton (2007) menyatakan bahwa suhu yang optimal untuk ikan komet berkisar antara 23-29°C dan pH yang optimal yaitu berkisar 6-8,3. Menurut Sholichin *et al.* (2012) nilai oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan adalah >3 mg/L.

Kesimpulan dan Saran

Penambahan *canthaxanthin* dalam pakan dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tampilan visual dan kecerahan (*brightness*), namun tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jenis warna (*hue*) dan kepekatan (*saturation*) ikan komet.

Daftar Pustaka

- Evans, D.H., Claiborne, J.B. & Currie, S. 2014. *The Physiology of Fishes*, 4th ed. CRC Press, Boca Raton. 443 hlm.
- Fitriani, N., Subamia, I.W., & Wahyudi, S. 2013. Pertumbuhan dan performansi warna ikan mas koki (*Carassius* sp.) melalui pengayaan pakan dengan kepala udang. *Al Kauniyah: Jurnal Biologi*, 6(1): 1-12.

- Guillaume, J.S., Kaushik, P.B., Métailler, R. 2001. *Nutrition and Feeding of Fish and Crustacean*. Praxis Publishing Ltd, Chichester. 408 hlm.
- Kusumah, R.V., Cinderalas, S., & Prasetyo, A.B. 2015. Keragaan warna ikan clown biak (*Amphiprion percula*) populasi alam dan budidaya berdasarkan analisis gambar digital. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(3): 345-355.
- Lapadi, I., Wouw, F., & Widiastuti, N. 2017. Efisiensi biaya pakan melalui pemanfaatan rayap pohon (*Coptotermes* sp.) dalam pembesaran ikan mas komet (*Carassius auratus auratus*). *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 1(1):1-6.
- Lin, Q., Lin, J., & Huang, L. 2009. Effects of substrate color, light intensity and temperature on survival and skin color change of juvenile seahorses, *Hippocampus erectus* Perry, 1810. *Aquaculture*, 298: 157-161.
- Pasarin, D. & Rovinaru, C. 2018. Sources of carotenoids and their uses as animal feed additives-a review. *Scientific Papers: Series D, Animal Science-The International Session of Scientific Communications of the Faculty of Animal Science*, 61(2).
- Premalatha, Y., & Lipton, A. P. 2007. Water quality management in gold fish (*Carassius auratus*) rearing tanks using different filter materials. *Indian Hydrobiology*, 10(2): 301-306.
- Sholichin. I., Haetami, K., & Suherman, H. 2012. Pengaruh penambahan tepung rebon pada pakan buatan terhadap nilai chroma ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4): 185-190.
- Yeşilayer, N., Aral, O., Karsli, Z., Öz, M., Karaçuha, A., & Yağci, F. 2011. The effects of different carotenoid sources on skin pigmentation of Goldfish (*Carassius auratus*). *The Israeli Journal of Aquaculture*, IIC: 63: 1-9.

 JURNAL
REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN
Aquaculture Engineering and Technology Journal

JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG

p-ISSN: 2302-3600



9 772302 360175

e-ISSN: 2597-5315



9 772597 531069