

KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN LARVA IKAN BETOK (*Anabas testudineus*) YANG DIBERI CACING SUTERA DIKOMBINASI DENGAN PAKAN BUATAN***Survival Rate and Growth of Climbing Perch Larvae (*Anabas testudineus*) Fed with Combination Silk Worms and Artificial Feed*****Irsyah Rahmi¹, Yulisman^{1*}, Muslim¹**¹PS. Akuakultur Fakultas Pertanian UNSRI

Kampus Indralaya Jl. Raya Palembang Prabumulih KM 32 Ogan Ilir Telp. 0711 7728874

*Korespondensi email : yul_cancer@yahoo.com

ABSTRACT

The Problems of climbing perch hatchery are low survival and growth rate in larvae. This is associated with the larvae ability to receive feed transition from the endogenous feeding to the exogenous feeding. During this period, feed must be consistent with required by the larvae either natural feed, artificial feed, or a combination. Naturally silk worms is given, however availability silk worms is very limited in the wild. There to need to combine silk worms with artificial feed. The purpose of this study is to determine growth and survival rate of climbing perch larvae which is fed silk worms combined with artificial feed. The research had been conducted in *Laboratorium Dasar Perikanan*, Department of Aquaculture, Agriculture Faculty, Sriwijaya University on January until March 2016. The research method used a completely randomized design with five treatments and three replications. The treatments were P1 (silk worms 100% + 0% artificial feed), P2 (silk worms 75% + 25% artificial feed), P3 (silk worms 50% + artificial feed 50%), P4 (silk worms 25% + 75% artificial feed) and P5 (silk worms 0% + 100% artificial feed). Parameters that had been observed were survival rate, specific growth rate, and water quality parameters. The results showed that culture of climbing perch larvae fed silk worms, artificial feed and combination of them gave significant effect on survival rate and specific growth rate (weight and length). The treatment P3 resulted highest of survival rate 88.67% and specific growth rate (weights 20.16%.days⁻¹ and length 8.11%.days⁻¹). During the research, water quality were in tolerance range for climbing perch larvae rearing: temperature was 27-29 °C, pH 6.2-7.3, DO 4.11-5.50 mg.L⁻¹, ammonia 0.01-0.21 mg.L⁻¹.

Key words: *Climbing perch larvae, Silk worm, Artificial feed, Specific growth rate, Survival rate.*

PENDAHULUAN

Ketersediaan benih ikan betok merupakan faktor yang mendukung kesinambungan perkembangan usaha budidaya ikan tersebut. Hingga saat ini ketersediaan benih ikan betok masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan benih ikan betok dalam mendukung budidaya secara intensif yaitu melalui kegiatan pembenihan. Fase kritis pada kegiatan pembenihan ikan ialah masa pemeliharaan larva. Banyak hal yang harus diperhatikan pada masa pemeliharaan larva diantaranya ialah pemberian pakan yang sesuai, terutama peralihan dari fase *endogenous feeding* ke fase *exogenous feeding*. Hal ini disebabkan pakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan serta penentu keberhasilan suatu budidaya perikanan. Menurut Bugar *et al.* (2013), pemanfaatan pakan secara maksimal dapat mempertahankan kelangsungan hidup larva ikan betok. Jenis pakan yang diberikan pada ikan dapat berupa pakan alami maupun pakan buatan.

Pakan alami merupakan sejenis pakan ikan yang berupa organisme hidup baik tumbuhan maupun hewan yang hidup di

perairan. Salah satu pakan alami yang dapat digunakan sebagai pakan ikan adalah cacing sutera terutama pada fase larva karena cacing sutera mudah dicerna dan mempunyai kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan larva ikan. Menurut Subandiyah *et al.*, (2003), cacing sutera memiliki kandungan protein 57%, lemak 13,30%, karbohidrat 2,04% dan kadar abu 3,06%.

Pembenihan ikan skala besar terutama pada masa pemeliharaan larva memerlukan cacing sutera dalam jumlah banyak dan tersedia secara berkesinambungan. Namun, ketersediaan cacing sutera di alam terbatas, tidak kontinyu dan sangat bergantung pada alam. Sementara pakan harus selalu diberikan tepat waktu dan jumlahnya (Nurhayati, 2014). Meskipun pada prinsipnya cacing sutera sudah dapat dibudidaya. Oleh karena itu, diperlukan alternatif untuk menggantikan pakan alami (cacing sutera) dengan pakan buatan. Penggantian jenis pakan pada fase peralihan dari larva ke benih, tentunya harus mempertimbangkan umur dan ukuran ikan yang tepat. Hal ini berkaitan dengan perkembangan fisiologis ikan tersebut, terutama ketersediaan enzim-enzim pencernaan.

Hasil penelitian Fauji (2014), kombinasi cacing sutera (50%) dan pakan buatan (50%) yang diberikan pada ikan lele berumur 4 hari menghasilkan laju pertumbuhan bobot harian sebesar 16,82% dan kelangsungan hidup sebesar 85,55%. Subandiyah *et al.*, (2003) menyatakan bahwa pemberian cacing sutera (100%) pada benih ikan tilan lurik merah menghasilkan pertambahan bobot rata-rata sebesar 7,87 gram dan pertambahan panjang rata-rata 2,40 cm serta kelangsungan hidup 100%. Hasil penelitian Arief *et al.* (2009), kombinasi pelet (50%) dan cacing sutera (50%) yang diberikan pada benih ikan betutu menghasilkan rata-rata laju pertumbuhan spesifik sebesar 2,89%.hari⁻¹ dan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak benih ikan betutu sebesar 0,34 mm.

Berdasarkan hasil penelitian Sari (2015), bahwa masih terdapat perbedaan perlakuan terbaik dilihat dari nilai kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan larva ikan betok yang diberi berbagai jenis pakan. Nilai kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada larva ikan betok yang diberi pakan buatan pada umur larva 21-33 hari sebesar 83,33%, sedangkan nilai laju pertumbuhan bobot harian tertinggi diperoleh pada larva ikan betok yang

diberi pakan buatan pada umur larva 15-33 hari sebesar 13,20%.hari⁻¹ dan nilai laju pertumbuhan panjang harian tertinggi diperoleh pada larva ikan betok yang diberi pakan buatan pada umur larva 17-33 hari sebesar 6,15%.hari⁻¹.

Hasil penelitian Sari (2015) tersebut, larva ikan betok sudah dapat diberi pakan buatan mulai umur 15 hari, namun kelangsungan hidup lebih rendah dibandingkan larva yang diberi pakan buatan pada umur 21 hari. Berdasarkan hal tersebut, ada kemungkinan larva ikan betok pada umur 15 hari belum benar-benar mampu mengkonsumsi pakan buatan secara utuh sehingga masih diperlukan kombinasi pakan alami dan pakan buatan. Oleh karena itu, diduga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kombinasi cacing sutera (pakan alami) dan pakan buatan untuk larva ikan betok.

BAHAN DAN METODA

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada bulan Januari-Maret 2016.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu larva ikan betok umur 15

hari, pakan buatan berbentuk butiran dengan kandungan protein 40%, cacing sutera. Alat-alat yang digunakan yaitu akuarium 25 x 25 x 25 cm³, blower, timbangan analitik, jangka sorong, DO-meter, pH-meter, termometer, spektrofotometer.

Metoda

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan sebagai berikut :

- Perlakuan P1 : Pemberian cacing sutera 100% + 0% pakan buatan
Perlakuan P2 : Pemberian cacing sutera 75% + 25% pakan buatan
Perlakuan P3 : Pemberian cacing sutera 50% + 50% pakan buatan
Perlakuan P4: Pemberian cacing sutera 25% + 75% pakan buatan
Perlakuan P5 : Pemberian cacing sutera 0% + 100% pakan buatan

Cara kerja

Persiapan Media Pemeliharaan Larva

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan larva ikan betok pada penelitian ini adalah akuarium. Sebelum digunakan, akuarium terlebih dahulu

dibersihkan dengan sabun lalu dibilas dan dikeringkan. Setelah bersih, akuarium tersebut diisi air bersih sebanyak 10 L dan diberi aerasi. Selama penelitian, suhu air wadah pemeliharaan larva dipertahankan pada suhu ± 30 °C dengan pemasangan heater.

Penebaran dan Pemeliharaan Larva

Larva ikan betok yang digunakan untuk penelitian ini berasal dari pemijahan yang dilakukan secara alami yang dirangsang dengan penyuntikan hormon gonadotropin. Larva yang menetas, dipelihara sampai umur 15 hari sesuai dengan yang diperlukan untuk pemeliharaan. Setelah kuning telur habis, larva diberi makan berupa *Artemia* sp. sampai umur 15 hari (Sari, 2015). Larva yang digunakan pada awal penebaran berumur 15 hari dan ditebar dengan kepadatan 5 ekor per liter (Nopiyanti, 2013).

Larva dipelihara selama 30 hari dan selama pemeliharaan larva diberi pakan sebanyak 10% dari biomassa larva yang diberi pakan sesuai perlakuan. Kombinasi pakan buatan dan cacing sutera diberikan secara bersamaan. Sebelum digunakan, cacing sutera dicuci terlebih dahulu kemudian dipotong kecil-kecil. Frekuensi

pemberian pakan sebanyak 5 kali sehari yaitu pukul 07.00, 09.30, 12.00 14.30 dan 17.00 WIB. Penimbangan bobot dan pengukuran panjang larva dilakukan pada awal dan akhir dari semua populasi.

Parameter

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup selama pemeliharaan dihitung menggunakan rumus Effendie (2002), sebagai berikut :

$$KH = \frac{\text{Jumlah ikan akhir}}{\text{Jumlah ikan awal}}$$

Laju Pertumbuhan Bobot Harian (LPBH)

Laju pertumbuhan bobot harian dihitung menggunakan rumus menurut Effendie (2002) yaitu :

$$LPBH = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t}$$

Laju Pertumbuhan Panjang Harian (LPPH)

Laju pertumbuhan panjang harian dihitung menggunakan rumus menurut Effendie (2002) yaitu :

$$LPPH = \frac{\ln P_t - \ln P_c}{t}$$

Kualitas Air

Parameter kualitas air meliputi suhu, pH, oksigen terlarut dan amonia. Suhu

diukur setiap hari pada pagi, siang dan sore hari. Sedangkan pH dan oksigen terlarut diukur 1 minggu sekali serta amonia diukur pada awal dan akhir pemeliharaan.

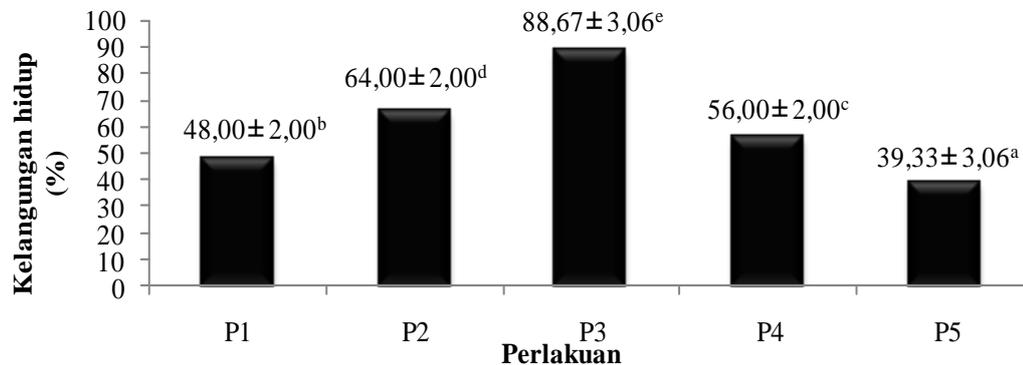
Analisis Data

Data laju pertumbuhan harian (bobot dan panjang) dan kelangsungan hidup benih ikan betok dianalisis menggunakan Analisis Ragam (uji F) pada taraf kepercayaan 95%. Apabila hasil uji F berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Data kualitas air media pemeliharaan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelangsungan Hidup

Selama penelitian, ikan betok yang diberi cacing sutera, pakan buatan, dan kombinasi keduanya menghasilkan kelangsungan hidup berbeda antar perlakuan. Data rerata kelangsungan hidup larva ikan betok selama pemeliharaan disajikan pada Gambar 1.



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% (BNJ $\alpha_{0,05} = 6,66$).

Gambar 1. Grafik kelangsungan hidup larva ikan betok selama pemeliharaan

Berdasarkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) bahwa perlakuan pemberian cacing sutera sebanyak 50% dikombinasi dengan pakan buatan sebanyak 50% (perlakuan P3) menghasilkan kelangsungan hidup larva ikan betok tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara itu, pemberian 100% pakan buatan (perlakuan P5) menghasilkan kelangsungan hidup larva ikan betok terendah dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Menurut Yulintine *et al.* (2010), bahwa pada umur 16 hari setelah menetas saluran pencernaan larva ikan betok yaitu lambung mulai berkembang dan pada umur 25 hari terdeteksi dua filorik kaeka yang mengindikasikan proses transisi dari stadia larva menjadi stadia juvenil dengan sistem pencernaan yang sudah mirip ikan

dewasa. Selanjutnya Yulintine *et al.* (2012) menyatakan bahwa mulai pada umur 25 hari aktivitas enzim pada saluran pencernaan ikan betok mulai meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa pada umur dibawah 25 hari masih membutuhkan pakan alami. Sementara mulai pada umur diatas 25 hari diduga sudah dapat memanfaatkan pakan buatan.

Ikan betok yang diberi cacing sutera 50% dan pakan buatan 50% (perlakuan P3) menghasilkan kelangsungan hidup yang tinggi, diduga berkaitan dengan enzim pencernaan dari larva ikan betok yang masih dalam tahap perkembangan. Melalui kombinasi kedua jenis pakan tersebut menyebabkan pakan buatan dapat dicerna dan dimanfaatkan oleh larva dengan bantuan enzim pencernaan yang dihasilkan

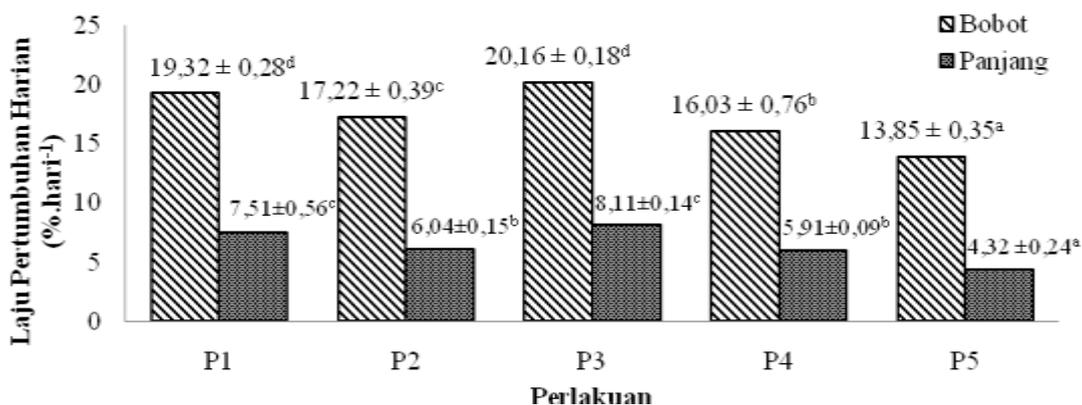
oleh cacing sutera, terutama pada larva ikan betok berumur dibawah 25 hari yang secara morfologis dan fisiologis perkembangan sistem pencernaan belum sempurna. Hal ini menyebabkan ketersediaan energi yang dapat dimanfaatkan oleh larva akan semakin tinggi. Energi tersebut pertama sekali dimanfaatkan oleh larva untuk mempertahankan kelangsungan hidup.

Larva ikan betok yang diberi pakan buatan 100% menghasilkan kelangsungan hidup yang rendah, diduga berkaitan dengan pakan buatan yang belum dapat dicerna secara maksimal, sehingga pakan sedikit yang tercerna dan nutrisi yang dihasilkan juga lebih sedikit akibatnya kelangsungan hidup menjadi rendah. Menurut Nurhayati (2014), rendahnya kelangsungan

hidup larva ikan lele dumbo yang diberi pakan buatan disebabkan adanya korelasi dengan sistem pencernaannya yang masih sederhana dan belum berdiferensiasi baik secara morfologis maupun fisiologis sehingga kemampuan larva untuk mencerna pakan buatan lebih rendah dan menyebabkan kematian yang tinggi.

Laju Pertumbuhan Bobot dan Panjang Harian

Selama penelitian, ikan betok yang diberi cacing sutera, pakan buatan, dan kombinasi keduanya menghasilkan laju pertumbuhan bobot dan panjang harian berbeda antar perlakuan. Data rerata laju pertumbuhan bobot dan panjang harian larva ikan betok selama pemeliharaan disajikan pada Gambar 2.



Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf superskrip yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% (Bobot: BNJ $\alpha_{0,05} = 1,17$ dan Panjang: BNJ $\alpha_{0,05} = 0,75$).

Gambar 2. Grafik laju pertumbuhan bobot dan panjang harian larva ikan betok selama pemeliharaan

Hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ) bahwa pemberian cacing sutera 50% dikombinasi dengan pakan buatan 50% (perlakuan P3) menghasilkan laju pertumbuhan bobot dan panjang harian larva ikan betok yang tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian 100% cacing sutera (perlakuan P1). Sementara itu, pemberian 100% pakan buatan (perlakuan P5) menghasilkan laju pertumbuhan bobot dan panjang harian larva ikan betok terendah dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ikan yang diberi cacing sutera 50% dan pakan buatan 50% yang menghasilkan kelangsungan hidup tertinggi ternyata juga menghasilkan laju pertumbuhan harian (bobot dan panjang) ikan betok tertinggi namun tidak berbeda nyata dengan pemberian 100% cacing sutera. Hal ini juga berkaitan dengan kemampuan ikan dalam mencerna dan memanfaatkan jenis pakan yang diberikan seiring dengan perkembangan saluran dan enzim pencernaan. Sistem pencernaan larva yang masih pada tahap perkembangan namun belum sempurna maka pemberian pakan alami (cacing

sutera) dikombinasi dengan pakan buatan akan lebih baik sehingga pakan buatan lebih dapat dicerna oleh larva akibat bantuan enzim pencernaan yang dihasilkan oleh cacing sutera. Hal tersebut akan menghasilkan energi yang tersedia untuk dapat dimanfaatkan akan lebih tinggi.

Pemanfaatan energi oleh ikan, secara bioenergetika pertama sekali akan digunakan untuk *maintenance* (mempertahankan hidup). Selanjutnya apabila terdapat kelebihan energi setelah digunakan untuk *maintenance*, maka energi tersebut akan disimpan di dalam tubuh sehingga ikan mengalami pertumbuhan. Semakin tinggi energi yang tersedia hingga batas maksimum yang dapat diretensi oleh ikan maka potensi tumbuh ikan akan semakin besar. Syamsunarno (2008) menyatakan bahwa pemberian energi pakan secara optimum sangat penting karena kelebihan atau kekurangan energi dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan. Oleh karena itu, energi dibutuhkan untuk pemeliharaan dan aktivitas bagi hewan harus terpenuhi terdahulu sebelum energi digunakan untuk pertumbuhan.

Menurut Anggraini (2014), kombinasi cacing dan pakan buatan yang diberikan pada ikan patin memberikan pertumbuhan yang tinggi dikarenakan adanya enzim eksogen yang disumbangkan oleh cacing. Adanya aktivitas enzim eksogen inilah yang mampu membantu larva untuk mencerna pakan buatan sehingga asupan nutrisi yang masuk ke dalam tubuh tinggi dan menghasilkan energi yang cukup untuk menghasilkan pertumbuhan dan mempertahankan kelangsungan hidup tetap tinggi. Menurut Effendi *et al.* (2003), enzim eksogen dari pakan hidup (seperti *Artemia*, *Daphnia* dan *Moina*) berupa lipase, protease dan amilase.

Nasution (2000) dalam Kadarini dan Prihandani (2011) menyatakan bahwa sistem pencernaan larva ikan yang masih sederhana dan memerlukan enzim dari luar yang mungkin terdapat pada pakan alami. Menurut Jusadi *et al.* (2015), kombinasi cacing sutera dan pakan buatan menghasilkan aktivitas lipase dan protease yang tinggi, karena pemberian pakan alami yang membawa enzim eksogenus membantu enzim endogenus di dalam sistem pencernaan larva untuk mencerna pakan buatan.

Sehingga menghasilkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva yang tinggi.

Rendahnya laju pertumbuhan harian (bobot dan panjang) pada perlakuan yang diberi pakan buatan 100% (perlakuan P5) diduga karena larva ikan betok belum dapat memanfaatkan pakan buatan secara maksimal akibat belum sempurnanya saluran dan enzim pencernaan larva ikan betok terutama ikan berumur dibawah 25 hari. Berdasarkan hasil penelitian Suprayudi *et al.* (2013), bahwa pertumbuhan larva ikan patin rendah akibat pemberian pakan buatan mulai dari d3-d14 karena larva belum mampu memanfaatkan pakan tersebut dengan baik dan enzim protease dan lipase pada alat pencernaan belum berfungsi dengan sempurna sehingga proses pencernaan di dalam tubuh larva ikan patin tidak berlangsung dengan baik.

Larva ikan betok pada perlakuan yang diberi cacing sutera 100% (perlakuan P1) menghasilkan laju pertumbuhan yang tinggi namun kelangsungan hidup lebih rendah. Kematian larva sebagian besar terjadi pada 15 hari pertama masa pemeliharaan. Sementara *feeding rate*

selama 15 hari pertama pemeliharaan sama dengan awal pemeliharaan. Jumlah ikan yang lebih sedikit namun pakan yang tersedia lebih banyak, maka hal ini yang diduga menyebabkan laju pertumbuhan larva ikan betok yang diberi cacing sutera 100% (perlakuan P1) lebih tinggi.

Kualitas Air

Kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Selain faktor pakan, kelangsungan hidup dan pertumbuhan dipengaruhi oleh kualitas air media pemeliharaan. Adapun data kualitas air selama pemeliharaan larva ikan betok disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan larva ikan betok

Parameter		Perlakuan					Referensi
		P1	P2	P3	P4	P5	
Suhu (°C)	Awal	28-29	27-29	28-29	27-29	27-29	26-29 ¹⁾
	Akhir	27-28	27-29	28-29	27-29	27-29	
pH	Awal	6,2–6,5	6,4–6,7	6,8–7,2	6,3–6,9	6,2– 6,6	6-7 ²⁾
	Akhir	6,3–6,6	6,5–6,8	6,8–7,3	6,6–6,9	6,2 – 6,7	
DO (mg.L ⁻¹)	Awal	4,20– 4,30	5,08– 5,18	5,11– 5,22	4,43–4,48	4,11– 4,35	5,4-7,4 ³⁾
	Akhir	4,25– 4,45	5,08– 5,20	5,25– 5,50	4,53-4,70	4,17– 4,41	
Amonia (mg.L ⁻¹)	Awal	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,08- 0,46 ³⁾
	Akhir	0,11	0,21	0,21	0,14	0,11	

Keterangan: 1) Tampubolon *et al.*, (2015) 2) Sembiring (2011) 3) Akbar (2012)

Berdasarkan data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa suhu, pH, amonia media pemeliharaan pada masing-masing perlakuan selama penelitian masih berada pada kisaran yang dapat mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan betok. Suhu media pemeliharaan ikan betok berkisar antara 26-29 °C (Tampubolon *et al.*, 2015), pH berkisar antara 6-7 (Sembiring, 2011), dan amonia

berada pada kisaran 0,08-0,46 mg.L⁻¹ (Akbar, 2012).

Konsentrasi oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 4,11-5,50 mg.L⁻¹. Berdasarkan hasil penelitian Akbar (2012), nilai oksigen terlarut pada pemeliharaan ikan betok berkisar 5,4-7,4 mg.L⁻¹ masih mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan betok. Meskipun konsentrasi oksigen terlarut untuk semua perlakuan sebagian besar

lebih rendah dari hasil penelitian Akbar (2012), namun masih mendukung pertumbuhan ikan betok. Hal ini diduga berhubungan dengan adanya alat pernafasan tambahan pada ikan betok berupa labirin. Menurut Hughes *et al.* (1986) dalam Sembiring (2011), pada saat larva berumur lebih dari 16 hari alat bantu pernapasan (labirin) baru mulai berfungsi, sehingga larva ikan betok masih dapat bertahan hidup pada perairan yang kadar oksigen $< 5,0 \text{ mg.L}^{-1}$.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kombinasi cacing sutera 50% dan pakan buatan 50% menghasilkan nilai kelangsungan hidup, laju pertumbuhan bobot harian dan laju pertumbuhan panjang harian tertinggi yaitu masing-masing sebesar 88,67%, 20,16%.hari⁻¹ dan 8,11%.hari⁻¹.

Saran

Kombinasi cacing sutera 50% dan pakan buatan 50% sebaiknya diberikan pada larva ikan betok mulai dari umur 15 hari hingga umur 45 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar J. 2012. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan betok (*Anabas testudineus*) yang dipelihara pada salinitas berbeda. *Bioscientiae*. 9 (2): 1-8.
- Anggraini RS. 2014. *Kombinasi Cacing Sutra (Tubifex) dan Pakan Buatan pada Pemeliharaan Larva Ikan Patin (Pangasius sp.)* Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Arief M., Triasih I dan Lokapirnasari WP. 2009. Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker). *J. Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1 (1): 51-57.
- Bugar H., Bungas K., Monalisa SS dan Christiana I. 2013. Pemijahan dan penanganan larva ikan betok (*Anabas testudineus*) pada air media gambut. *J. Ilmu Hewani Tropika*. 2 (2): 90-96.
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Fauji H. 2014. *Pemberian Kombinasi Pakan Buatan dan Cacing Sutra terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup pada Benih Lele (Clarias sp.) Umur 4 Hari*, Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kadarini T dan Prihandani E. 2011. Dukungan pendederan ikan rainbow kuromoi (*Melanotaenia parva*) terhadap konservasi

- sumberdaya ikan di Papua. *Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumber daya Ikan III 18 Oktober 2011*.
- Nopiyanti R. 2013. *Pendederan Larva Ikan Betok (Anabas testudineus) dengan Padat Tebar Berbeda*, Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Nurhayati. 2014. *Evaluasi Pemberian Kombinasi Cacing Sutra dan Pakan Buatan Terhadap Perkembangan Organ dan Enzim Pencernaan Untuk Pertumbuhan Larva Ikan Lele (Clarias sp.)*, Tesis S2 (Tidak dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sari RM. 2015. *Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (Anabas testudineus) pada Berbagai Periode Pergantian Jenis Pakan*, Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Sembiring APV. 2011. *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (Anabas testudineus) Pada pH 4, 5, 6 dan 7*, Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suprayudi MA., Ramadhan R dan Jusadi D. 2013. Pemberian pakan buatan larva ikan patin (*Pangasionodon* sp.) pada umur berbeda. *J. Akuakultur Indonesia*. 12 (2): 193-200.
- Subandiyah S., Satyani D. dan Aliyah. 2003. Pengaruh substitusi pakan alami (Tubifex) dan buatan terhadap pertumbuhan ikan tilan lurik merah (*Mastacembelus erythrotaenia* Bleeker, 1850). *J. Iktiologi Indonesia*. 3 (2): 67-72.
- Syamsunarno MB. 2008. *Pengaruh Rasio Energi-Protein yang Berbeda pada Kadar Protein Pakan 30% terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus)*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tampubolon EH., Nuraini dan Sukendi. 2015. Pengaruh pemberian pakan alami berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan betok (*Anabas testudineus*). *J. Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unri*. 2 (2): 1-9.
- Yulintine., Harris E., Jusadi D., Affandi R dan Alimuddin. 2010. Developments of digestive tract in larvae of climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch). *Indonesian Aquaculture Journal*. 5 (2): 109-116.
- Yulintine., Harris E., Jusadi D., Affandi R dan Alimuddin. 2012. Perkembangan aktivitas enzim pada saluran pencernaan larva ikan betok (*Anabas testudineus* Bloch). *Bionatura, J. Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*. 14 (1): 59-67.