

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

PROFIL PERTUMBUHAN, ENZIMATIS, DAN NUTRISI IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) GENERASI KEDUA (G-2) TERSELEKSI DENGAN MENERAPKAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PEMELIHARAAN LARVA

Daniar Kusumawati[#], Zafran Jamaris, dan Titiek Aslianti

Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan

(Naskah diterima: 27 Februari 2017; Revisi final: 16 November 2017; Disetujui publikasi: 16 November 2017)

ABSTRAK

Isu nasional menurunnya produksi budidaya ikan bandeng di tambak pantai utara Pulau Jawa didugasebagai akibat rendahnya kualitas benih produk *Hatchery* Skala Rumah Tangga (HSRT) di Bali, yang secara kontinu merupakan sumber utama pasok benih. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas benih, antara lain kualitas telur dan induk, serta manajemen pemeliharaan induk dan larva. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi performa pertumbuhan, aktivitas enzim pencernaan dan nutrisi benih ikan bandeng dari HSRT dan generasi kedua (G2) terseleksi yang dipelihara berdasarkan standar operasional prosedur. Penelitian dilakukan di tambak Pejarakan, dengan hewan uji benih produk HSRT dan benih generasi ke-2 (G-2) terseleksi dengan panjang total rata-rata $11,79 \pm 1,64$ mm, masing-masing dengan padat tebar 5.000 ekor/petak dengan luasan 0,5 Ha/petak, diberi pakan jenis pelet kering berkadar protein 25 % dan dipelihara selama 6 bulan. Hasil penelitian menunjukkan performa benih ikan bandeng dipengaruhi oleh sumber induk dan manajemen pemeliharaan saat larva. Pertumbuhan benih ikan bandeng asal HSRT dengan SOP pemeliharaan larva menunjukkan peningkatan laju pertumbuhan panjang dan bobot sebesar 10,11% dan 47,18% lebih tinggi dibandingkan benih G2-terseleksi, dan 13,82% dan 50,55% lebih tinggi dibandingkan benih HSRT tanpa SOP. Aktivitas enzimatis pada benih HSRT dengan SOP lebih efisien dibandingkan benih G2-terseleksi. Aktivitas enzimatis pada benih HSRT tanpa SOP adalah yang paling rendah dimana hal ini terlihat dari laju pertumbuhannya yang juga paling rendah. Benih HSRT yang dipelihara dengan SOP mampu menekan rasio konversi pakan sebesar 28,29% lebih rendah dibandingkan benih G2-terseleksi, dan 22,64% dibandingkan benih HSRT yang dipelihara tanpa SOP.

KATA KUNCI: bandeng; benih HSRT; benih G-2; enzim pencernaan

ABSTRACT: *Growth, enzymatic, and nutrition profiles of selected g2 milkfish (*Chanos chanos*) reared in pond. By: Daniar Kusumawati, Zafran Jamaris, and Titiek Aslianti*

Currently, there is a national concern regarding the decreasing of milkfish production from ponds in North Java allegedly due to a low quality of milkfish seed produced by small-scale hatcheries in Bali, which is the main producer of milkfish seed. Some factors can influence seed quality, such as quality of egg and broodstock also rearing management of broodstock and larvae. The aim of this experiment was to evaluate morphological aspect (growth rate) and biological aspect (digestive enzymes activities) of seed from backyard hatchery and selected G2 milkfish. Research on grow-out of milkfish seed was conducted at the IMRAD ponds facility in Pejarakan, using milkfish seed produced by small-scale hatcheries as well as selected second-generation (G-2) seed, each with the density of 5,000 seed/pond (1 pond=0.5 ha). The seeds were fed with dry pellet and reared for 6 months. The result showed performance of seed in terms of morphological and biological influenced by broodstock itself and larvae rearing management. The growth of seed of HSRT origin with larvae rearing SOP had increased the length of and weight growth rates of 10.11% and 47.18%, respectively compared to seed G2 selected and 13.82% and 50.55% from seed HSRT without SOP. Enzymatic activity in HSRT seed with SOP was more efficient than that of selected G2 seed. Enzymatic activity in HSRT seed without SOP was the lowest in which correlated to the lowest growth. Seed from HSRT origin with SOP had better feed conversion ratio which was 28.29% lower than that of selected G2 seed and 22.64% lower than that of HSRT seed without SOP.

KEYWORDS: *milkfish; seed produced by small scale hatcheries; G-2 seeds; digestive enzymes*

[#] Korespondensi: Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan. Jl. Br. Gondol Kec. Gerokgak Kab. Buleleng, Po. Box 140, Singaraja 81155, Bali, Indonesia.
Tel. + 62 362 92278
E-mail: ornamental_research@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Budidaya ikan bandeng telah berkembang secara nasional mulai dari pembenihan hingga pembesaran. Berbagai macam produk hasil olahan dari ikan bandeng juga berkembang pesat dan menjadi salah satu sumber protein hewani untuk kebutuhan masyarakat secara nasional. Pemenuhan kebutuhan pangan nasional tentunya tidak terlepas dari peran para pembudidaya ikan bandeng pada khususnya. Saat ini produksi ikan bandeng hasil budidaya terbesar berada pada wilayah Pantai Utara (Pantura) Jawa, namun saat ini produksinya mengalami penurunan. Terjadinya penurunan produksi ikan bandeng diduga akibat rendahnya kualitas benih yang ditebar, yang disinyalir adalah produk HSRT (*hatchery* skala rumah tangga) di Bali. Permasalahan tersebut, perlu diantisipasi dengan melakukan penelitian dengan tujuan memperbaiki kualitas benih produk HSRT pada tahun 2010 hingga 2012 yang meliputi penanganan telur (Afifah *et al.*, 2011), pengkayaan lingkungan pemeliharaan larva (Nasukha & Aslianti, 2012) dan perbaikan manajemen pemeliharaan larva (Aslianti *et al.*, 2012). Beberapa hasil dari penelitian tersebut antara lain: diperoleh benih dengan kualitas ekspor yaitu berukuran 12-15 mm (ukuran ekspor nener) dengan proporsi morfologi yaitu bentuk dan besar kepala dengan badan dan ekor yang seimbang, memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap respons uji stres pada kondisi tanpa air dan oksigen, sintasan mencapai 86%-89% dalam waktu pemeliharaan 16-18 hari (Aslianti *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut, maka disusun paket teknologi produksi benih ikan bandeng dalam bentuk standar operasional prosedur (SOP). Diseminasi paket teknologi pembenihan ikan bandeng telah dilakukan pada tahun 2013 di Bali Utara, tahun 2014 di Kabupaten Gresik dan Sidoarjo, Jawa Timur, yang memberikan dampak positif terhadap peningkatan produksi budidaya bandeng (Priyono *et al.*, 2013).

Perbaikan kualitas benih bandeng tidak hanya dilakukan melalui teknologi penanganan telur dan pemeliharaan larva yang tepat, tetapi juga melalui perbaikan genetik dengan melakukan seleksi induk dari alam. Penyebab menurunnya kualitas benih bandeng dapat dilihat dari kondisi internal (faktor genetik) dan kondisi eksternal (pakan) (Priyono, 2000). Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan (BBRBLPP) telah melakukan program domestikasi pada induk bandeng alam dari berbagai daerah dan diperoleh induk bandeng generasi pertama (G-1). Perbaikan nutrisi pada induk G-1 juga dilakukan untuk menginduksi pematangan dan pemijahan alami (Astuti *et al.*, 2012), sebagai tindak lanjut, maka

dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui profil pertumbuhan, serta profil enzim pencernaan dan nutrisi benih G-2 pada program pembesaran. Produk HSRT digunakan sebagai benih pembanding, dengan demikian diperoleh data dan informasi tentang laju tumbuh masing-masing benih setelah dibesarkan di tambak, sekaligus dapat diprediksi kualitasnya.

BAHAN DAN METODE

Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah benih generasi kedua (G-2) dari induk G-1 terseleksi dan benih bandeng dari HSRT milik masyarakat setempat. Benih yang diujikan berumur 20 hari berukuran panjang total rata-rata $11,79 \pm 1,64$ mm.

Perlakuan

Perlakuan yang diujikan pada penelitian ini yaitu: (A) benih HSRT + SOP, (B) benih G-2 + SOP, dan (C) benih HSRT tanpa SOP (kontrol). Standar operasional pemeliharaan (SOP) merupakan hasil penelitian tahun 2012 di mana larva bandeng dipelihara sesuai cara pemeliharaan ikan yang baik (CPIB) dengan penambahan molase dosis 2 mg/L pada media pemeliharaan larva bandeng (Afifah & Aslianti, 2012); sementara itu, benih tanpa SOP dipelihara sesuai CPIB saja (Aslianti *et al.*, 2014) tanpa penggunaan molase. Benih dari masing-masing perlakuan kemudian dipelihara di Instalasi tambak percobaan, Desa Pejarakan dengan kepadatan 5.000 ekor/petak tambak. Tambak memiliki luasan 0,5 ha/petak dengan ketinggian air sekitar 70 cm dan kisaran salinitas 30-50 ppt. Pemeliharaan dilakukan selama 6 bulan dengan jenis pakan awal berupa klekap dan plankton (pakan alami) pada pemeliharaan bulan pertama dan pada bulan selanjutnya diberikan pakan pelet komersial berkadar protein 25% dengan frekuensi dua kali sehari sebanyak 2-3% dari biomassa. Klekap dan plankton ditumbuhkan pada setiap petaknya melalui proses pemupukan.

Parameter yang Diamati

Pertumbuhan

Pengambilan sampel dilakukan setiap bulan dengan jumlah 50 ekor (1% dari total kepadatan saat tebar) kemudian dilakukan pengukuran panjang dan bobot. Penghitungan sintasan dilakukan pada akhir penelitian. Laju pertumbuhan bobot dan panjang dihitung menurut rumus:

$$\text{SGR (\% bw/day)} = \frac{\text{Ln}\overline{W}_t - \text{Ln}\overline{W}_o}{t} \times 100$$

di mana: W_0 dan W_t merupakan rata-rata biomassa awal dan akhir penelitian pada waktu t

sedangkan

$$L (\%/day) = \frac{\bar{h}_t - \bar{h}_0}{t} \times 100$$

di mana: h_0 dan h_t merupakan panjang rata-rata awal dan akhir penelitian pada waktu t (Effendie, 1997)

Konversi Pakan

Konversi pakan juga dilakukan untuk melihat tingkat efisiensi pakan dimanfaatkan untuk tumbuh dan berkembang. Rumus untuk menghitung rasio konversi pakan (FCR) adalah:

$$FCR = \frac{\text{Jumlah pakan yang diberikan}}{\text{Penambahan bobot ikan yang dihasilkan}}$$

FCR = (Effendie, 1997) ganti dengan referensi primer). Perhitungan jumlah pakan yang diberikan merupakan jumlah total pakan rata-rata per individu ikan. Penambahan bobot ikan merupakan selisih bobot rata-rata akhir dikurangi bobot rata-rata awal.

Analisis Enzimatis

Sampel berupa organ cerna (usus) ikan bandeng dikoleksi pada setiap bulannya hingga penelitian berakhir. Sampel disimpan dalam *refrigerator New Brunswick Scientific, Ultra Low Temperature Freezer, U410-Premium*, pada suhu -80°C . Analisis enzim pencernaan dilakukan dengan menggunakan metode hidrolisis menurut Bergmeyer *et al.* (1983). Aktivitas enzim ditentukan dengan mengukur kemampuan enzim dalam menghidrolisis protein sehingga dihasilkan tirosin yang dibebaskan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan substrat kasein dan tirosin sebagai standar, serta menggunakan alat UV-1201 UV-VIS spektrofotometer dengan panjang gelombang 340-560 nm. Aktivitas enzim dinyatakan dalam unit aktivitas enzim/mL sampel/ menit (Affandi *et al.*, 1994).

Analisis Proksimat dan Kualitas Air

Analisis proksimat dilakukan pada akhir penelitian dengan menggunakan sampel ikan bandeng pada bagian otot daging. Analisis proksimat meliputi kadar protein, lemak, abu, dan air. Analisis proksimat dilakukan di laboratorium terakreditasi BBRBLPP Gondol, sementara itu, monitoring kualitas air dilakukan dengan menggunakan sampel air pemeliharaan yang diambil pada bagian tengah tambak.

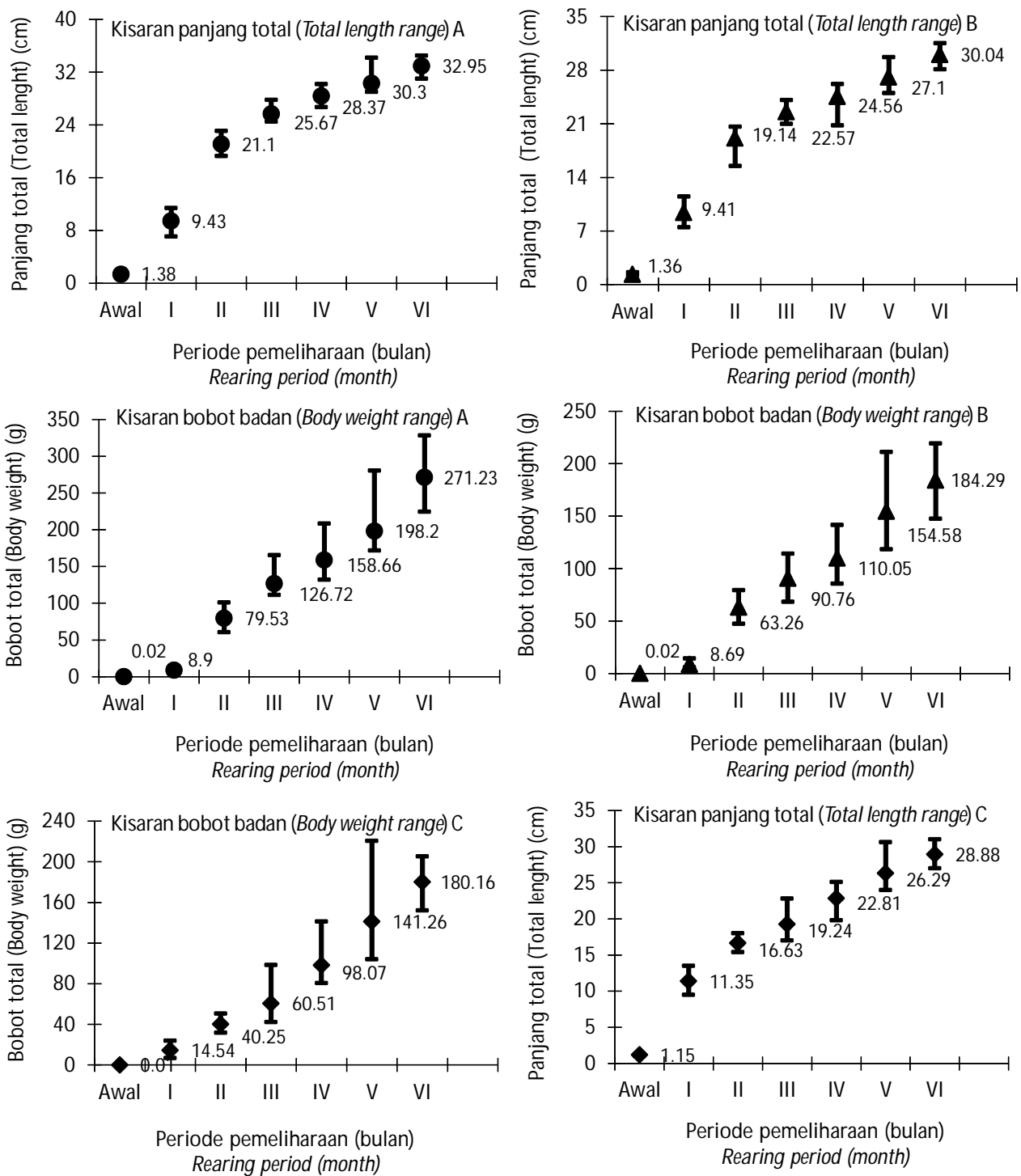
Analisis Data

Semua data yang diperoleh baik melalui pengamatan langsung ataupun proses analisis, dihimpun dan ditabulasi menggunakan program *Microsoft Excel*. Data dianalisis secara deskriptif kemudian dilanjutkan dan untuk mengetahui signifikansi data dilanjutkan dengan uji statistik ANOVA dan apabila perlakuan menunjukkan beda nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

HASIL DAN BAHASAN

Pola pertumbuhan perlakuan A dan B hampir serupa kecuali pada perlakuan C di mana pada satu bulan pertama pemeliharaan menunjukkan laju pertumbuhan yang cepat namun pada bulan kedua dan seterusnya penambahan panjang maupun bobot mengalami penurunan. Perlakuan A dan B terjadi peningkatan penambahan panjang dan bobot yang paling tajam saat memasuki pemeliharaan bulan kedua (Gambar 1). Berdasarkan keragaan ukuran panjang benih yang dihasilkan, perlakuan A memberikan keragaan ukuran yang paling seragam dilihat dari rentang nilai standar deviasi panjang totalnya yang lebih sempit. Perlakuan B dan C sebaliknya menunjukkan rentang standar deviasi yang sangat lebar yang menunjukkan keragaan ukuran panjang benih bandeng lebih bervariasi.

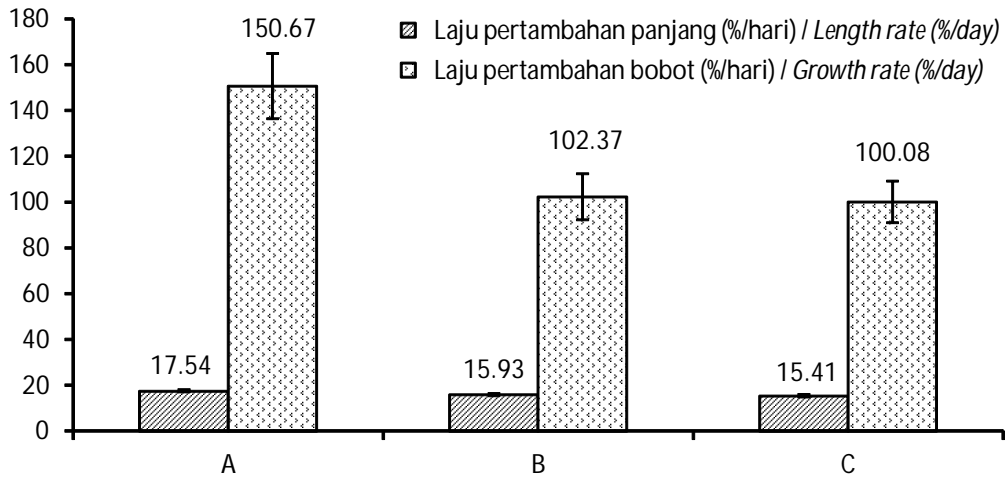
Laju penambahan bobot dan panjang secara keseluruhan pada perlakuan A menunjukkan perbedaan nyata pada perlakuan B dan C ($P < 0,5$); sementara itu, pada perlakuan B dan C tidak berbeda nyata ($P < 0,5$) (Gambar 2). Laju penambahan bobot dan panjang yang paling tinggi terdapat pada perlakuan A diikuti dengan perlakuan B dan C. Berdasarkan pertumbuhannya dapat diketahui bahwa perlakuan A menunjukkan peningkatan laju penambahan panjang lebih tinggi 10,11% dari perlakuan B dan 13,82% dari perlakuan C; sementara itu, laju penambahan bobot perlakuan A menunjukkan nilai lebih baik sebesar 47,18% dari perlakuan B dan 50,55% dari perlakuan C. Hal ini diduga disebabkan pada perlakuan A dan B menggunakan media yang diperkaya dengan molase (SOP), sedangkan perlakuan C (kontrol) tanpa penambahan molase. Selama pemeliharaan larva perlakuan A dan B, diduga mendapat lingkungan yang mendukung kelangsungan hidupnya. Kandungan utama molase adalah karbon (37%), sukrosa (31%), dan 32% terdiri atas beberapa jenis asam amino, serta mineral (Suastuti, 1998). Unsur karbon mempunyai peran yang sangat penting dalam menjaga kesuburan dan menstabilkan kualitas air pada media pemeliharaan larva. Karbon merupakan salah satu unsur hara mikro penyusun senyawa-senyawa organik sebagai bahan utama proses



Gambar 1. Pertumbuhan panjang total dan bobot badan perlakuan A, B, dan C pada setiap bulan.
 Figure 1. Total length and body weight of A, B, and C treatment in each month.

fotosintesis oleh fitoplankton perairan (Round, 1970 dalam Hendrajat & Mangampa, 2007). Lingkungan yang banyak mengandung unsur hara merupakan sumber pakan alami yang baik yang dapat berperan sebagai antibodi tersendiri bagi larva bandeng sehingga kualitas benih perlakuan A dan B saat ditebar di tambak diduga lebih baik daripada perlakuan C.

Berdasarkan nilai sintasan, tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($P > 0,05$) (Gambar 3). Asal benih bandeng dan perlakuan perbedaan pemeliharaan baik yang menggunakan SOP maupun tidak menggunakan SOP, tidak memberikan pengaruh terhadap sintasan.



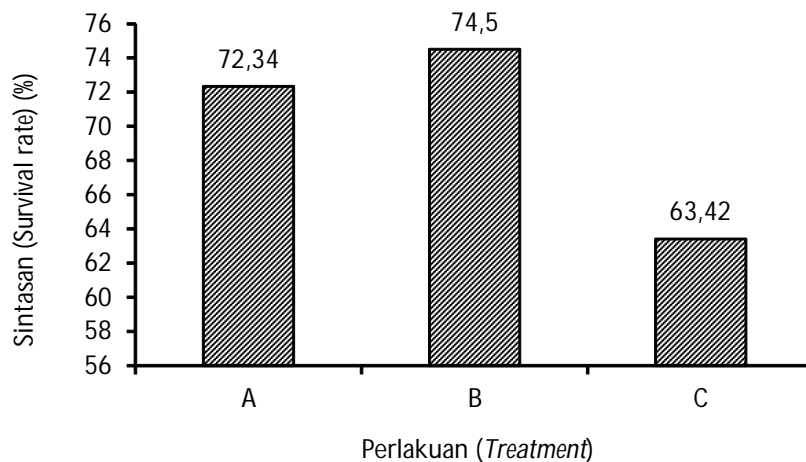
Gambar 2. Laju pertumbuhan panjang dan bobot ikan bandeng.
 Figure 2. Length and weight growth rate of milkfish.

Berdasarkan hasil analisis enzimatik organ cerna yaitu protease, amilase, dan lipase, pada masing-masing perlakuan menunjukkan tren aktivitas enzim berbeda-beda dengan persamaan korelasi yang sama yaitu polinomial. Berdasarkan persamaan korelasi yang ada dapat diperkirakan waktu dan nilai optimum aktivitas enzimatik terjadi melalui persamaan titik puncak grafik parabola:

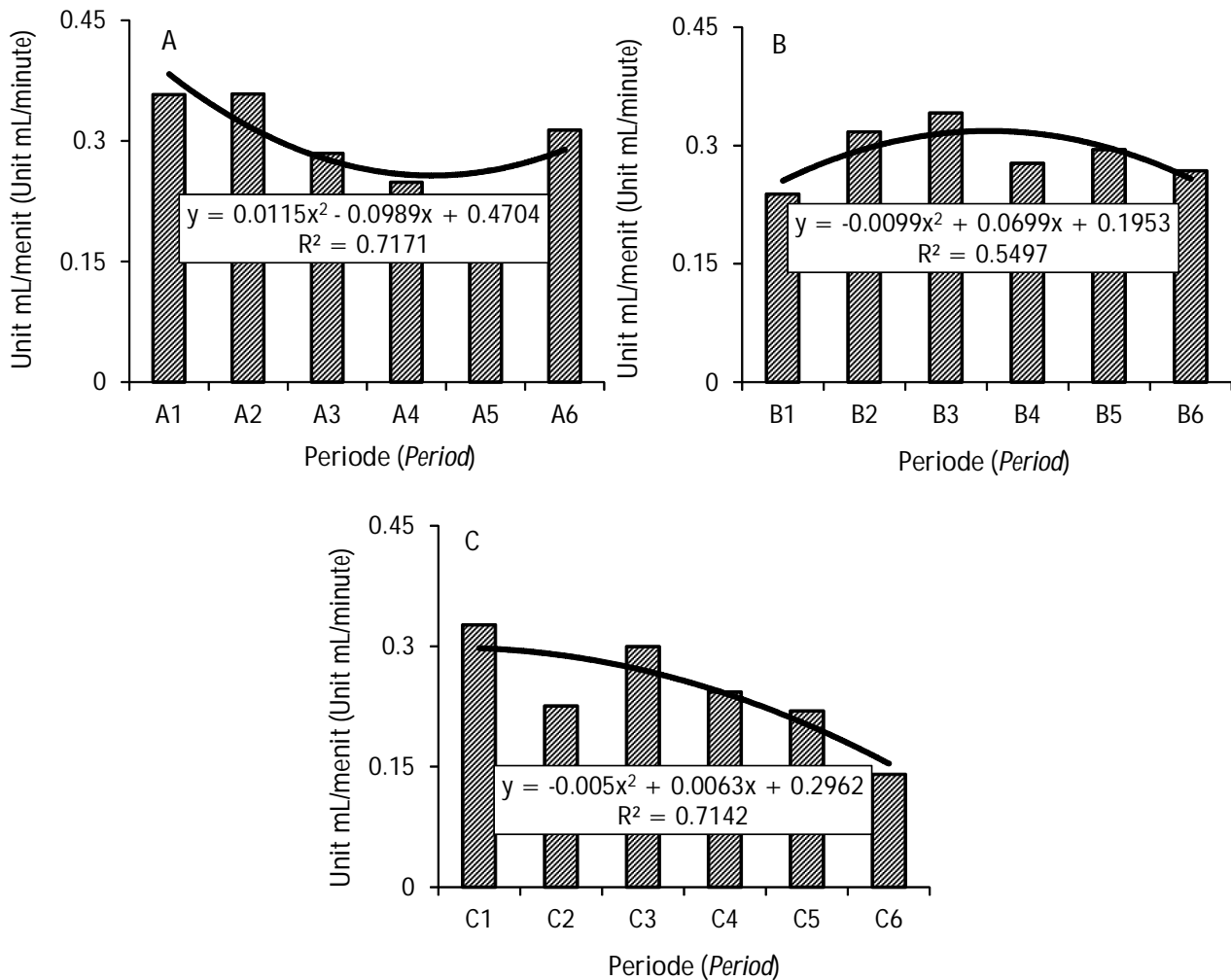
$$\left(x = -\frac{b}{2a}, y = \frac{D}{-4a} \text{ dimana } D = b^2 - 4ac \right) \text{ (Untara, 2015)}$$

Ditinjau dari persamaan korelasi pada aktivitas protease dapat diperkirakan bahwa aktivitas protease tertinggi pada perlakuan A terjadi pada pemeliharaan

bulan ke-4,3 dengan aktivitas optimum 0,26 unit mL/menit; sementara itu, pada perlakuan C aktivitas protease optimum terjadi pada pertengahan bulan pertama atau sesaat setelah awal pemeliharaan yaitu pada 0,6 bulan dengan nilai aktivitas mencapai 0,3 unit mL/menit (Gambar 4). Pada perlakuan B, aktivitas optimum terjadi pada waktu 3,5 bulan namun nilai optimum aktivitas tidak dapat diperkirakan karena hasil perhitungan yang diperoleh yaitu 0,07 unit mL/menit tidak bersesuaian dengan nilai optimum pada grafik yang berkisar pada nilai 0,3 unit mL/menit. Hal ini disebabkan karena nilai R² yang mengindikasikan level keeratan korelasi yang terjadi yang sangat kecil yaitu 0,55 sehingga nilai perkiraan optimum dari persamaan yang ada menjadi bergeser dari nilai semestinya.



Gambar 3. Sintasan benih ikan bandeng pada masing-masing perlakuan.
 Figure 3. Survival rate of milkfish in each treatment.



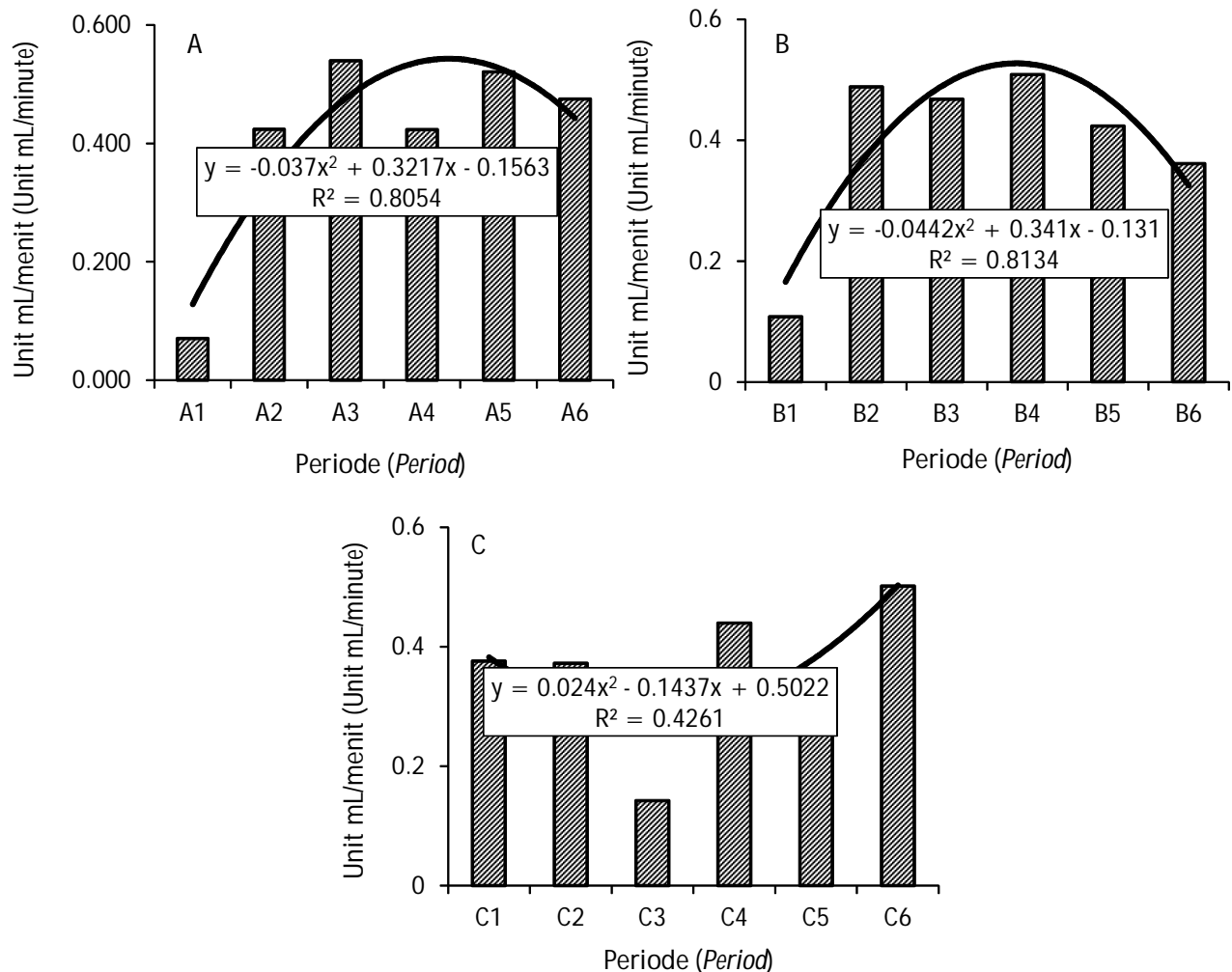
Gambar 4. Aktivitas enzim protease ikan bandeng pada masing-masing perlakuan setiap bulan.
 Figure 4. Protease enzymatic activities of milkfish in each treatment for every month.

Pada analisis aktivitas amilase, dapat diperkirakan aktivitas optimum pada perlakuan A terjadi pada waktu pemeliharaan 4,3 bulan dengan nilai aktivitas amilase optimum 0,54 unit mL/menit; sementara itu, pada perlakuan B nilai aktivitas amilase optimum sebesar 0,53 unit mL/menit pada pemeliharaan 3,9 bulan; sedangkan pada perlakuan C nilai aktivitas amilase optimum sebesar 0,29 unit mL/menit pada pemeliharaan tiga bulan (Gambar 5).

Pada analisis aktivitas lipase, dapat diperkirakan aktivitas optimum pada perlakuan C terjadi pada waktu pemeliharaan 3,9 bulan dengan nilai aktivitas lipase optimum 0,32 unit mL/menit; sementara itu, pada perlakuan A dan B nilai aktivitas amilase optimum dan waktu optimum tidak dapat diperkirakan karena hasil perhitungan tidak bersesuaian dengan kisaran nilai optimum pada grafik di mana pada hasil perhitungan menunjukkan nilai aktivitas lipase optimum 0,34 unit mL/menit dengan waktu pemeliharaan

1,5 bulan dan 0,36 unit mL/menit dengan waktu pemeliharaan 2,05 bulan pada masing-masing perlakuan A dan B sementara dari grafik menunjukkan kisaran nilai aktivitas lipase optimum berkisar pada 0,5 unit mL/menit dengan waktu optimum sekitar 4,5 bulan pada perlakuan A dan 0,5 unit mL/menit dengan waktu optimum 3,9 bulan pada perlakuan B (Gambar 6). Hal ini disebabkan karena nilai R^2 yang mengindikasikan level keeratn korelasi yang terjadi yang sangat kecil yaitu 0,30 dan 0,44 pada masing-masing perlakuan A dan B sehingga nilai perkiraan optimum dari persamaan yang ada menjadi bergeser dari nilai semestinya.

Berdasarkan Gambar 5, aktivitas enzimatik pada organ cerna ikan bandeng memperlihatkan bahwa pada setiap perlakuan memberikan aktivitas yang berbeda pada masing-masing profil enzimatiknya. Pada perlakuan A menunjukkan aktivitas protease yang cenderung menurun hingga nilai minimum aktivitas

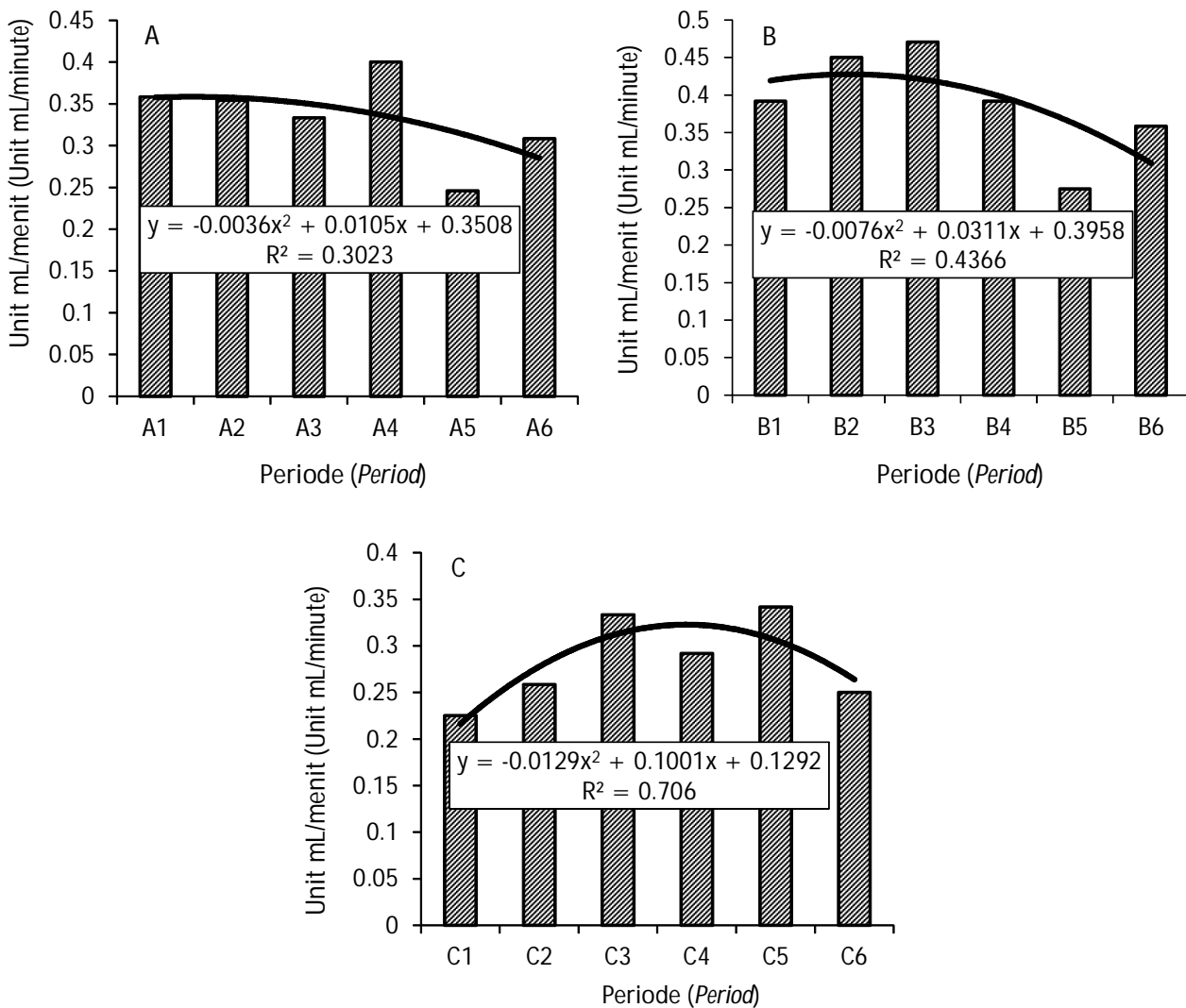


Gambar 5. Aktivitas enzim amilase pada masing-masing perlakuan setiap bulan.
 Figure 5. Amylase enzymatic activities in each treatment for every month.

pada bulan ke-4 kemudian meningkat kembali. Pada perlakuan B aktivitas protease meningkat hingga nilai maksimum pada bulan ke-4 kemudian menurun; sementara itu, perlakuan C aktivitas protease semakin menurun hingga akhir penelitian. Profil aktivitas amilase pada masing-masing perlakuan A dan B hingga nilai maksimum pada bulan pemeliharaan ke-3 dan bulan ke-4 kemudian menurun; sementara itu, pada perlakuan C aktivitas amilase cenderung menurun hingga nilai minimum bulan ke-3 kemudian meningkat kembali. Aktivitas lipase pada seluruh perlakuan yaitu A, B, dan C menunjukkan aktivitas yang meningkat hingga bulan ke-4,3 dan ke-5, kemudian menurun kembali. Berdasarkan aktivitas enzimatis dari seluruh perlakuan menunjukkan bahwa ikan bandeng merupakan ikan omnivor yang cenderung herbivor melihat aktivitas amilase yang jauh lebih tinggi diikuti dengan lipase dan aktivitas protease yang paling rendah. Profil enzimatis ini jika diasosiasikan dengan profil pertumbuhan menunjukkan bahwa perlakuan A

memiliki aktivitas enzim yang lebih efisien untuk pertumbuhan jika dibandingkan dengan perlakuan B, sementara itu pada perlakuan C, menunjukkan profil aktivitas enzim yang paling rendah yang berkorelasi dengan laju pertumbuhannya yang juga paling rendah di antara seluruh perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan A yaitu benih dari HSRT dengan SOP memberikan profil enzimatis yang lebih baik dan lebih efisien untuk mendukung pertumbuhan dibandingkan dengan perlakuan B yang merupakan benih G-2 terseleksi dan, penggunaan SOP pemeliharaan larva terbukti mengoptimalkan aktivitas enzimatis.

Berdasarkan nilai rasio konversi pakan (FCR) pada setiap perlakuan menunjukkan nilai yang fluktuatif (Tabel 1), di mana hal ini sangat terkait dengan kondisi lingkungan saat itu yang dapat memengaruhi respons makan ikan bandeng. Berdasarkan nilai rata-rata konversi yang terjadi selama enam bulan pemeliharaan menunjukkan bahwa perlakuan A dan C memiliki nilai



Gambar 6. Aktivitas enzim lipase ikan bandeng pada masing-masing perlakuan setiap bulan.
 Figure 6. Lipase enzymatic activities of milkfish in each treatment for every month.

FCR yang rendah jika dibandingkan dengan perlakuan B. Hal ini menunjukkan bahwa benih asal induk HSRT memiliki efisiensi pakan yang jauh lebih baik dibandingkan dengan benih asal G-2 terseleksi (perlakuan B) dengan menurunkan nilai FCR sebesar 28,29% pada perlakuan A dan 22,64% pada perlakuan C. Konversi pakan merupakan tingkat efisiensi asupan pakan untuk pertumbuhan, di mana semakin rendah nilai konversi maka akan semakin efisien penggunaan pakan untuk tumbuh.

Berdasarkan data pertumbuhan, profil enzimatik dan nilai FCR menunjukkan bahwa populasi bandeng G-1 asal induk HSRT yang dipelihara dengan SOP pemeliharaan larva memiliki performa pertumbuhan dan enzimatik yang lebih baik dibandingkan dengan populasi bandeng G-2 asal induk G-1 terseleksi. Induk HSRT merupakan induk alam memungkinkan secara

genetik memiliki variasi genetik yang lebih tinggi dibandingkan dengan induk G-1 terseleksi. Penurunan variasi genetik akan terus berlangsung pada turunan-turunan berikutnya apabila induk yang digunakan tidak diketahui asal usulnya dan tidak melalui program pemuliaan yang benar. Aplikasi program pemuliaan yang tepat akan dapat meningkatkan variasi genetik hingga 10%-15% pada tiap generasinya (Hardjosubroto, 1994; Warwick *et al.*, 1995; Tave, 1996). Pemuliaan yang dilakukan pada induk G-1 terseleksi dilakukan berdasarkan jarak variasi genetik dan induk dipilih berdasarkan performa pertumbuhan yang paling cepat, sehingga berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan analisis variasi genetik pada bandeng G-2 terseleksi untuk melihat level heterozigositasnya dibandingkan dengan indukannya dan faktor kontrol untuk memprediksi efektivitas program pemuliaan yang telah berjalan.

Tabel 1. Nilai rasio konversi pakan ikan bandeng pada masing-masing perlakuan setiap bulan

Table 1. Feed conversion rate of milkfish in each treatment for every month

Periode (bulan) Period (month)	Perlakuan FCR (FCR treatments)		
	A	B	C
I	2.03	2.08	1.24
II	0.76	0.99	1.40
III	1.15	1.96	1.78
IV	2.43	2.80	1.44
V	1.53	1.62	1.67
VI	1.23	2.22	2.01
Rerata (Average)	1.52	1.95	1.59

Berdasarkan hasil analisis proksimat (Tabel 2), kadar protein pada telur pada masing-masing perlakuan tidak berbeda, namun pada kadar lemak pada perlakuan B nampak lebih tinggi dari perlakuan A dan C. Hal ini disebabkan kualitas induk asal HSRT maupun G-2 terseleksi memiliki kualitas yang sama serta jenis pemberian pakan komersial yang diberikan sama hanya saja pada induk bandeng G-2 terseleksi ditambahkan bahan pengkaya pada pelet berupa minyak cumi, lecithin, vitamin C, dan vitamin *mix*, sehingga memengaruhi kadar lemak pada telur. Tinggi rendahnya kandungan lemak dan protein dalam daging sangat terkait dengan kemampuan metabolisme ikan pada masing-masing perlakuan dalam mencerna pakan dan mengekspresikannya dalam bentuk pertumbuhan yang dicapai selama pemeliharaan (5-6 bulan). Kondisi benih yang sehat (berkualitas baik) jika dipelihara dengan pemberian ransum pakan dalam jumlah dan nutrisi yang memenuhi, akan berdampak positif terhadap pertumbuhan, sintasan, dan kandungan nutrisinya.

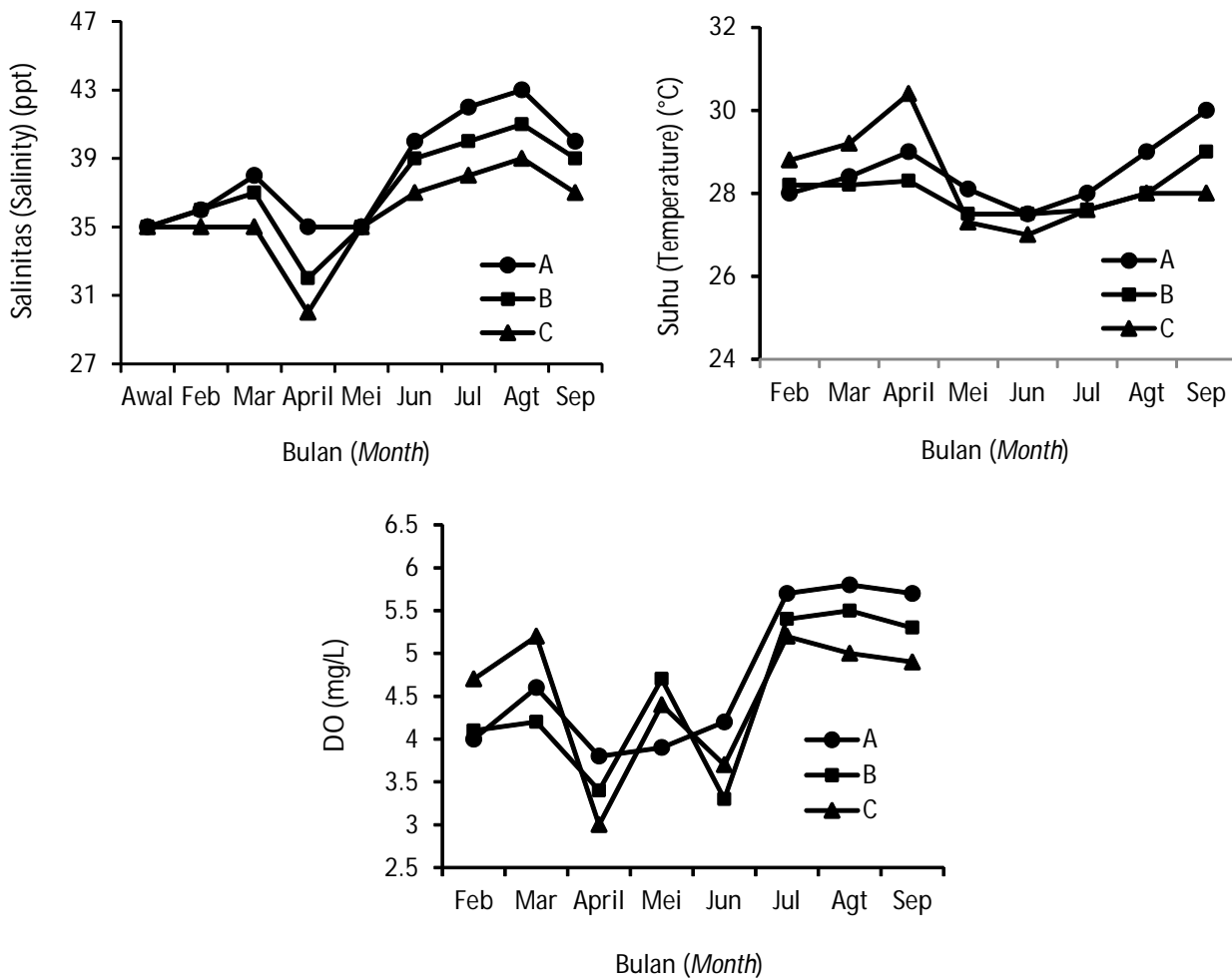
Pelet yang diberikan sebagai ransum pakan mengandung 25% protein, nampaknya memenuhi kebutuhan nutrisi hewan uji untuk tumbuh dan memacu kelangsungan hidupnya.

Selama pemeliharaan tren kualitas air pada tambak sangat berfluktuasi. Pola fluktuasi kualitas air pada masing-masing perlakuan juga menunjukkan pola yang sama. Kisaran suhu selama pemeliharaan mencapai 27°C-30,4°C dengan rata-rata $28,27 \pm 0,83^\circ\text{C}$. DO memiliki kisaran 3-5,8 mg/L dengan rata-rata $4,57 \pm 0,82$ mg/L. Salinitas adalah kualitas air yang paling berfluktuasi di mana kisarannya mencapai 30-43 ppt dengan rata-rata $37 \pm 2,97$ ppt. Fluktuasi pada salinitas terjadi akibat surut terendah sehingga pemasukan air sangat minim dan hal ini diantisipasi dengan cara memompa air laut pada saat pasang ke dalam petakan tambak. Kualitas air yang cukup ekstrem namun ikan bandeng mampu bertahan dengan baik mengingat ikan bandeng merupakan ikan *euryhalin* yang mampu

Tabel 2. Kadar proksimat telur dan daging ikan bandeng pada masing-masing perlakuan

Table 2. Proximate content of egg and muscle of milkfish in each treatment

Parameter Parameters	Telur (% bahan kering) Egg (% dry matter)			Daging (% bahan kering) Muscle (% dry matter)		
	A	B	C	A	B	C
Kadar abu Ash content	15.98	17.99	18.90	5.77	6.44	5.64
Kadar lemak Moisture content	25.41	26.10	24.64	24.59	12.55	18.26
Kadar protein Protein content	55.45	55.44	54.77	69.66	82.14	77.77



Gambar 7. Kualitas air pemeliharaan ikan bandeng di tambak pada masing-masing perlakuan.
 Figure 7. Water quality condition in the milkfish pond for each treatment.

bertahan pada kisaran salinitas yang lebar dan tahan dalam kondisi lingkungan ekstrem (Sumiarsa, 1993). Pengamatan kualitas air amonia, nitrit, dan fosfat pada perlakuan A, B, dan C semuanya menunjukkan kisaran nilai sangat rendah yaitu amoniak 0,02-0,05 mg/L; nitrit < 0,006 mg/L; dan fosfat < 0,004 mg/L (Gambar 6).

KESIMPULAN

Penggunaan sumber benih yang berbeda yang diikuti dengan manajemen pemeliharaan yang berbeda memengaruhi pertumbuhan, aktivitas enzim, dan rasio konversi pakan ikan bandeng namun tidak memengaruhi sintasan. Pertumbuhan benih ikan bandeng yang berasal dari HSRT dan dipelihara dengan menerapkan SOP memberikan peningkatan laju pertumbuhan panjang dan bobot sebesar 10,11% dan 47,18% lebih tinggi dibandingkan benih G-2 terseleksi; dan 13,82% dan 50,55% lebih tinggi dibandingkan benih HSRT yang dipelihara tanpa SOP. Berdasarkan profil

enzimatis jika diasosiasikan dengan profil pertumbuhan menunjukkan aktivitas enzim yang lebih efisien pada benih HSRT yang dipelihara dengan SOP dibandingkan benih G-2 terseleksi. Adapun pada benih HSRT yang dipelihara tanpa SOP menunjukkan profil aktivitas enzim yang paling rendah di mana hal ini ditunjukkan dari laju pertumbuhannya yang juga paling rendah. Penggunaan benih HSRT yang dipelihara dengan SOP mampu menekan rasio konversi pakan 28,29% lebih rendah dibandingkan benih G-2 terseleksi dan 22,64% lebih rendah dibandingkan benih HSRT yang dipelihara tanpa SOP.

SARAN

Perlu dilakukan analisis variasi genetik untuk melihat level heterozigositas pada bandeng G-2 terseleksi dan indukannya beserta bandeng G-1 asal induk HSRT sebagai faktor kontrol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga disampaikan kepada Ibu Ir. Titiel Aslianti, M.P. selaku pembina dan Bapak Irwan Setiadi selaku rekan peneliti yang bertanggung jawab dalam pemeliharaan induk dan produksi telur bandeng, serta teknisi litkayasa yang terlibat dalam penelitian ini, atas peran serta dan kerja samanya, baik dalam pelaksanaan penelitian di tambak ataupun di laboratorium sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan sesuai rencana kerja. Penelitian ini dibiayai oleh APBN tahun 2015.

DAFTAR ACUAN

- Affandi, R., Mokoginta, I., & Suprayudi, A. (1994). Perkembangan enzim pencernaan benih ikan gurame, *Osphronemus goramy*, Lacapede. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 11(2), 63-71.
- Afifah, N., Aslianti, T., & Musthofa, S.Z. (2011). Penggunaan iodine sebagai desinfektan pada telur bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan VIII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun 2011*. Universitas Gadjah Mada. Jogjakarta, PL-19(1-4).
- Afifah, N. & Aslianti, T. (2012). Alternatif penggunaan tetes tebu dalam media pemeliharaan larva bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan IX. Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun 2012, Jilid I. Budidaya Perikanan*. Universitas Gadjah Mada. Jogjakarta, PN-09(1-7).
- Aslianti, T., Nasukha, A., & Priyono, A. (2012). Peningkatan kualitas dan produksi benih ikan bandeng, *Chanos chanos* Forsskal melalui perbaikan manajemen pemeliharaan larva. *Prosiding Indoaqua-Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2012*, hlm. 117-125.
- Aslianti, T., Nasukha, A., & Setiadharna, T. (2013). Diseminasi teknik produksi benih ikan bandeng berkualitas baik di HSRT Bali Utara. *Laporan teknis kegiatan penelitian T.A. 2013*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Gondol. Bali, 22 hlm.
- Aslianti, T., Nasukha, A., Setiadharna, T., Andamari, R., & Astuti, N.W.W. (2014). Perbaikan kualitas benih bandeng *Chanos chanos* Forsskal produk hatchery skala rumah tangga (HSRT) dengan memanfaatkan tetes tebu dalam lingkungan pemeliharaan larva. *Buku Rekomendasi Teknologi Kelautan dan Perikanan Tahun 2014*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta, hlm. 293-306.
- Astuti, N.W.W., Marzuqi, M., & Andamari, R. (2012). Penggunaan bahan pengkaya pada pakan induk bandeng untuk menunjang produksi telur. *Prosiding Indoaqua-Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Jakarta, hlm. 455-460.
- Bergmeyer, H.U., Grapl, M., & Walter, H.E. (1983). Enzymes. In Bergmeyer, HU. & Grapl, M. (Eds.). *Methods of Enzymatic Analysis*. Verlag Chemie, Weinheim.
- Effendie, M.I. (1997). Biologi perikanan. Bogor: Yayasan Pustaka Nusantara, hlm. 163.
- Hardjosubroto, W. (1994). Aplikasi pemuliaan ternak di lapangan. Jakarta: PT Grasindo Indonesia.
- Hendrajat, E.A. & Mangampa, M. (2007). Pengaruh dosis pupuk pelengkap terhadap pertumbuhan rumput laut *Gracillaria verucosa* dalam bak terkontrol. *Kumpulan Penelitian Pengembangan Teknologi Budidaya Perikanan*. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta, hlm. 485-488.
- Nasukha, A. & Aslianti, T. (2012). Alternatif penggunaan tetes tebu dalam media pemeliharaan larva bandeng, *Chanos chanos* Forsskal. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan IX Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*, Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Jogjakarta, PN-09, 1-7.
- Priyono, A. (2000). Analisis isozim variasi genetik ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal) turunan-1 dan turunan-2 di kawasan perbenihan Pantai Utara Bali. Program Studi Biologi Reproduksi Kekhususan Biologi Molekuler Reproduksi. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Priyono, A., Setiadharna, T., Priyono, B., & Basuki, PH. (2013). Model penerapan IPTEK budidaya bandeng dengan benih unggul hasil seleksi di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. *Laporan Teknis Akhir Kegiatan*. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Reinecke, M., Bjornsson, B.T., Dickhoff, W.W., Stephen, D., Mc.Cormick, Navarro, I., Power, D.M., & Gutierrez, J. (2005). Growth hormone and insuline-like growth factor in fish: Where we are and where to go Minireview. *General and Comparative Endocrinology*, 142, 20-24.
- Suastuti, N.G.A.M.A. (1998). Pemanfaatan hasil samping industri pertanian molase dan limbah cair tahu sebagai sumber karbon dan nitrogen untuk produksi biosurfektan oleh *Bacillus* sp. galur komersial lokal. Tesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Sumiarsa, G.S. (1993). *A study on tolerance and growth of natural and hatchery-bred milkfish fry (Chanos chanos Forsskal) in Indonesia*. Master Science Thesis. AIT Bangkok. Thailand.
- Tave, D. (1996). *Genetic for fish hatchery managers*. 2nd ed. AVI. Connecticut: Publishing Company Inc.
- Untara, W. (2015). *Kumpulan rumus terlengkap: matematika, fisika, kimia SMA kelas X, XI, XII*. Jogjakarta: Indonesia Tera, 388 hlm.
- Warwick, J.W., Astuti, M., & Hardjasubroto, W. (1995). *Pemuliabiakan ternak*. Jogjakarta: Gajahmada University Pres.