

Evaluasi usaha pendederan ikan patin di Desa Sukamandijaya, Subang

Business evaluation of *Pangasionodon hypophthalmus* nursery in Sukamandijaya Village, Subang

Tatag Budiardi*, Febrina Rolin, Yani Hadiroseyani

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Dramaga Bogor, Jawa Barat 16680

*Surel: tatagbdp@yahoo.com

ABSTRACT

Nursery business of 1-inch Siam-catfish in Sukamandijaya Village has been conducted based on experience and no information was available regarding to its economical efficiency. The purpose of this study was to evaluate the production performance and input optimalization to maximize profit. The methods used in this study was survey with purposive *sampling*, while production performance asesment was carried out by direct observations. Economic data were analyzed using Cobb-Douglas production function. Number of fish farmer respondens in this survey was 21 respondents. The volume of nursery tanks were about 3,188–9,860 L at stocking density of 15–47 fish/L. The average of absolute length growth, survival, and daily weight growth rate were 2.77 ± 0.19 cm, 56.04 ± 1.07 %, 27.96 ± 1.09 % respectively. Based on the analysis, the optimal input was at the stocking density of 80 larvae/L and sludge worm density of 0.0919 kg/L.

Keywords: input optimalization, maximum profit, production performance, nursery, Siam-catfish

ABSTRAK

Usaha pendederan ikan patin ukuran 1-inci di Desa Sukamandijaya masih berdasarkan pengalaman dan tidak tersedia informasi mengenai efisiensi ekonomi usaha ini. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi kinerja produksi dan optimalisasi input produksi untuk menghasilkan keuntungan yang maksimal. Survei dilakukan menggunakan metode *purposive sampling* dan parameter kinerja produksi diperoleh melalui pengamatan langsung. Data ekonomi dianalisis menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas. Jumlah responden pembudidaya pada penelitian ini adalah sebanyak 21 responden. Volume wadah pendederan berkisar 3.188–9.860 L dengan padat tebar berkisar 15–47 ekor/L. Pertumbuhan panjang mutlak rata-rata ikan patin sebesar $2,77\pm 0,19$ cm, tingkat kelangsungan hidup sebesar $56,04\pm 1,07$ %, dan laju pertumbuhan bobot harian sebesar $27,96\pm 1,09$ %. Berdasarkan analisis, penggunaan *input* yang optimal adalah padat tebar 80 ekor/L untuk larva dan pakan berupa cacing sutra dengan kepadatan 0,0919 kg/L.

Kata kunci: optimalisasi input, keuntungan maksimal, kinerja produksi, pendederan, ikan patin

PENDAHULUAN

Spesies ikan patin yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia adalah ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang merupakan ikan hasil introduksi dari Thailand (Ariyanto *et al.*, 2007; Gustiano, 2009). Ikan patin semakin diminati oleh masyarakat dunia umumnya, dan Indonesia khususnya saat ini. Hal ini terbukti dengan permintaan ikan patin yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Ikan patin menjadi salah satu andalan dalam peningkatan produksi komoditas budidaya saat ini. Produksi ikan patin diproyeksikan mencapai 1.883.000 ton pada tahun

2014 dengan peningkatan 1.420% dari 132.600 ton pada tahun 2009 (KKP, 2011).

Peningkatan produksi ini berdampak langsung pada peningkatan permintaan benih. Sebagai contoh, permintaan benih ikan patin di Propinsi Jawa Barat diproyeksikan mencapai lebih dari 1 milyar ekor benih ikan patin pada tahun 2014 (Dinas Perikanan dan Kelautan Jawa Barat, 2009). Dengan demikian usaha pendederan yang menghasilkan benih siap tebar ikan patin ini memiliki prospek yang sangat besar.

Kabupaten Subang sebagai kabupaten yang berpotensi untuk mengembangkan budidaya ikan patin di Propinsi Jawa Barat menargetkan

produksi ikan patin sebanyak 90 ton pada tahun 2014 (BPBAT Subang, 2012). Salah satu wilayah pemasok benih ikan patin adalah Desa Sukamandijaya, Kecamatan Ciasem yang masyarakatnya melakukan usaha budidaya ikan patin di segmen pendederan ukuran 1 dan 2 inci. Namun demikian usaha pendederan tersebut masih berdasarkan pengalaman dan tidak tersedia informasi mengenai efisiensi ekonomi usaha ini. Oleh karena itu diperlukan suatu evaluasi terhadap kegiatan pendederan ikan patin ukuran 1 inci yang telah dilakukan selama ini. Evaluasi dilakukan dari dua sisi, yaitu dari sisi teknis dengan menganalisis kinerja produksi pendederan dan sisi ekonomis dengan menganalisis optimalisasi *input* pada usaha pendederan ikan patin ukuran 1 inci. Pencapaian keuntungan maksimum dengan biaya minimum dapat dicapai jika *input* digunakan secara optimal. Optimalisasi *input* produksi dilakukan agar diperoleh suatu sistem budidaya yang dapat dikembangkan secara berkelanjutan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja produksi dan optimalisasi *input* melalui pemakaian faktor-faktor produksi pada usaha pendederan ikan patin ukuran 1 inci di Desa Sukamandijaya, Kecamatan Ciasem, Kabupaten Subang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2012 di Desa Sukamandijaya, Kabupaten Subang, Jawa Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan satuan survei yang digunakan adalah kelompok pembudidaya pendederan ikan patin ukuran 1 inci di Desa Sukamandijaya, Kabupaten Subang (Gambar 1). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

Metode pengambilan sampel

Metode pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel dilakukan secara tidak acak dan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu (Guarte & Barrios, 2007; Tongco, 2007). Responden diambil sebanyak 21 dari 36 pembudidaya pendederan ikan patin ukuran 1 inci. Responden merupakan pembudidaya yang masih aktif melakukan usaha pendederan ikan patin hingga ukuran 1 inci dan telah melakukan usaha lebih dari satu tahun.

Pengukuran secara langsung dilakukan terhadap parameter kinerja produksi yaitu panjang total dan panjang baku ikan, bobot ikan, volume wadah, kualitas air, jumlah pakan dan jumlah garam yang digunakan. Parameter panjang total, panjang baku (panjang standar), bobot, dan kualitas air diukur menggunakan sampel dari tiga orang pembudidaya dengan jumlah ikan 30 ekor per *sampling*. *Sampling* dilakukan setiap tujuh hari, yaitu pada hari ke-0, hari ketujuh, hari ke-14, dan ke-21. Pengamatan kualitas air meliputi parameter suhu yang diukur menggunakan termometer dan pH yang diukur menggunakan kertas lakmus. Pengukuran panjang tubuh ikan dilakukan dengan menggunakan penggaris. Panjang total diukur dari ujung mulut ikan hingga ujung ekor ikan, sementara panjang baku diukur dari ujung mulut ikan hingga pangkal ekor ikan. Bobot ikan diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g.

Penghitungan dan analisis data

Penghitungan parameter teknis produksi meliputi: derajat kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan bobot harian, dan koefisien keragaman. Analisis fungsi produksi dilakukan menggunakan pendekatan model Cobb-Douglas dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = \alpha X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} X_5^{b_5} X_6^{b_6} X_7^{b_7} e^u$$

Keterangan:

- Y = produksi ikan patin (ekor/L)
- α = konstanta
- b_i = koefisien regresi ($i=1,2,3,\dots,n$)
- X_n = faktor produksi ($n=1,2,3,\dots,n$)
- e = bilangan natural (2,718)
- u = simpangan baku



Gambar 1. Desa Sukamandijaya, Kecamatan Ciasem, Kabupaten Subang.

Ketepatan model diuji dengan menggunakan uji F untuk menyimpulkan pengaruh faktor produksi (X) secara bersama terhadap output (Y) yang dihasilkan. Pada analisis fungsi produksi selain dilakukan analisis kriteria statistik juga dilakukan analisis kriteria ekonometrik untuk menguji ketepatan model yang digunakan. Analisis kriteria ekonometrik dilakukan untuk menganalisis pemenuhan asumsi model regresi normalitas, multikolinearitas, skedastisitas, dan autokorelasi.

Return to scale (RTS) atau keadaan skala usaha diperlukan untuk menentukan kombinasi penggunaan faktor produksi. Terdapat tiga kemungkinan RTS menurut Cinemre *et al.* (2006) yaitu:

Decreasing return to scale (DRS), bila $(b_1+b_2+\dots+b_n)<1$, dapat diartikan bahwa apabila faktor produksi yang digunakan ditambahkan maka besarnya penambahan output akan lebih kecil dari proporsi penambahan *input*.

Constant return to scale (CRS), bila $(b_1+b_2+\dots+b_n)=1$, dapat diartikan bahwa penambahan proporsi *input* yang digunakan akan sama dengan penambahan proporsi output yang akan dihasilkan.

Increasing return to scale (IRS), bila $(b_1+b_2+\dots+b_n)>1$, dapat diartikan bahwa proporsi penambahan output akan lebih besar dibandingkan penambahan proporsi *input*.

Batasan pengukuran:

- Variabel yang dijelaskan (output) adalah benih patin ukuran 1 inci
- Variabel yang menjelaskan (*input*) terdiri atas jumlah larva (ekor), garam (bungkus), *Artemia* (kaleng), dan cacing (kg). Variabel *input* ini dihitung per volume efektif bak
- Umur usaha dalam penelitian ini ditetapkan selama satu tahun
- Optimalisasi *input* produksi dengan metode Cobb-Douglas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik pembudidaya

Umumnya warga di Desa Sukamandijaya yang bekerja sebagai pembudidaya ikan patin tidak memiliki lahan sendiri, melainkan hanya sebagai pengelola yang menjalankan seluruh kegiatan budidaya. Jumlah responden sebanyak 21 orang dengan usia berkisar 19–41 tahun. Tingkat pendidikan yang dimiliki oleh pembudidaya adalah tiga orang tidak tamat sekolah, empat

orang lulusan SD, lima orang lulusan SMP, dan sembilan orang lulusan SMA/STM.

Responden memiliki pengalaman budidaya satu hingga sepuluh tahun dan sebanyak 100% menjadikan usaha pendederan ikan patin 1 inci ini sebagai usaha utama. Namun sebanyak 57% para responden memiliki pekerjaan sampingan sebagai petani ikan patin 2 inci, kuli bangunan, bersawah, dan pedagang. Responden sering mengikuti pelatihan atau penyuluhan yang diadakan oleh Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), Dinas Perikanan, dan pihak Balai Pengembangan Budidaya Air Tawar Subang, untuk menambah wawasan dan jaringan kerjasama antarpembudidaya. Hal ini terbukti dengan 90,47% atau sebanyak 19 orang pernah mengikuti pelatihan dan 14,28% atau sebanyak dua orang belum pernah mengikuti pelatihan.

Aktivitas pendederan ikan patin ukuran 1 inci

Pendederan merupakan kegiatan lanjutan setelah kegiatan pembenihan. Kegiatan pendederan yang dilakukan di Desa Sukamandijaya dimulai dari larva hingga ukuran 1 inci dan pendederan dari ukuran 1 inci menjadi 2 inci. Tahapan kegiatan pendederan ikan patin di Desa Sukamandijaya terdiri atas kegiatan persiapan wadah, penebaran benih, pemeliharaan larva, pemberian pakan, pencegahan hama dan penyakit, pemanenan dan pemasaran.

Persiapan wadah dilakukan untuk menyiapkan wadah pemeliharaan selama proses budidaya. Wadah yang digunakan oleh para pembudidaya terdiri atas bak beton, bak bambu berlapis terpal, dan bak fiber. Jumlah wadah yang digunakan oleh para pembudidaya yaitu antara 10–17 bak per pembudidaya. Volume keseluruhan bak para pembudidaya yaitu 3.188 L–9.860 L. Menurut Baras *et al.* (2011) dan Khan *et al.* (2009), suhu air media yang optimal untuk pemeliharaan larva adalah 28–30 °C, dan pH berkisar 6,5–8,5. Secara aktual suhu media pendederan di Desa Sukamandijaya berkisar 27–30 °C, dan pH 6,0–7,0. Kondisi pemeliharaan larva di Desa Sukamandijaya ini berada dalam kondisi pemeliharaan yang optimal sesuai dengan standardisasi nasional.

Kegiatan persiapan wadah dimulai dengan pengeringan wadah, lalu pengisian air hingga ketinggian 25 cm, penebaran garam, pemasangan instalasi aerasi, kemudian pengecekan bohlam (sebanyak 12–14 bohlam 40 watt) yang digunakan di ruangan pemeliharaan. Secara aktual penggunaan garam di Desa Sukamandijaya

ini didasarkan pada jumlah bak yang dimiliki dan tidak memperhitungkan volume bak. Jumlah garam yang diberikan oleh para pembudidaya di Desa Sukamandijaya sangat beragam, berkisar 1–4 bungkus/bak. Garam yang digunakan adalah garam dapur dengan bobot 150 g/bungkus. Dengan demikian, korelasi antara penggunaan garam dan volume bak tidak teratur, karena para pembudidaya menggunakan garam berdasarkan pengalaman. Salinitas media pemeliharaan larva di Desa Sukamandijaya berkisar antara 0,47–1,03 g/L, lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Nirmala *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa salinitas yang sesuai untuk larva ikan patin adalah 1–3 g/L.

Setelah persiapan wadah selesai dilanjutkan dengan penebaran larva. Larva yang ditebar berasal dari Balai Pengembangan Budidaya Air Tawar Subang dan dari para pembudidaya yang ada di daerah Patokbeusi dengan ukuran panjang total sekitar $0,34 \pm 0,02$ cm dan bobot $4 \pm 0 \times 10^{-4}$ g. Sebelum larva ditebar maka dilakukan proses aklimatisasi terlebih dahulu selama 20 menit yang bertujuan untuk menghindari stres pada larva. Harga larva adalah Rp 5/ekor. Penebaran larva dilakukan ketika suhu ruangan telah stabil yaitu berkisar 29–32 °C. Pendederan yang dilakukan di Desa Sukamandijaya ini tidak memperhatikan padat penebaran larva. Padat tebar larva ditentukan sendiri oleh para pembudidaya berdasarkan modal usaha yang dimiliki dan berdasarkan pengalaman. Dengan demikian terdapat korelasi yang tidak teratur antara jumlah larva yang ditebar dengan volume bak pembudidaya.

Padat tebar minimal di Desa Sukamandijaya ini 15 ekor/L dan maksimal 47 ekor/L atau padat tebar rata-rata secara keseluruhan adalah $24,0 \pm 7,5$ ekor/L. Apabila digolongkan berdasarkan padat tebar larva, pembudidaya di Desa Sukamandijaya tergolong semiintensif. Perbandingan padat tebar disajikan dalam Tabel 1.

Lama pemeliharaan pendederan I dari larva hingga ukuran 1 inci ini berkisar 21–28 hari bergantung dari tingkat pertumbuhan benih. Pengelolaan kualitas air dilakukan secara rutin agar larva terhindar dari penyakit. Pengelolaan

kualitas air dilakukan dengan melakukan pergantian air yang dilakukan ketika larva telah berumur tiga hari. Pergantian air dilakukan secara bertahap, mulai dari pergantian air 10% hingga pergantian air 80% seiring dengan bertambahnya umur benih sebanyak satu kali setiap harinya. Hal ini dilakukan untuk menghindari stres pada larva atau benih akibat pergantian air dengan volume yang terlalu besar sehingga harus dilakukan secara bertahap.

Pakan yang diberikan pada larva ikan patin hingga berukuran 1 inci adalah nauplius *Artemia*, cacing sutera, dan pakan buatan komersial dengan kadar protein 38–41% sebagai pakan tambahan. Larva diberi pakan *Artemia* selama tiga hari sebanyak 8–12 kali sehari. Para pembudidaya di Desa Sukamandijaya ini menghabiskan satu hingga dua kaleng *Artemia* setiap siklusnya. Jumlah *Artemia* yang diberikan tidak diperhitungkan sesuai dengan jumlah larva yang ditebar namun hanya berdasarkan pengalaman sehingga terjadi korelasi yang tidak teratur antara jumlah larva yang ditebar dengan penggunaan *Artemia*. Idealnya satu kaleng *Artemia* (425 g) adalah diberikan untuk 100.000 ekor larva sampai larva diberi pakan cacing. Setelah pemberian pakan *Artemia* selanjutnya larva diberi pakan cacing sutera yang telah dicincang halus. Sama halnya dengan pemberian *Artemia*, pemberian pakan cacing ini juga tidak diperhitungkan sesuai dengan jumlah benih namun hanya berdasarkan pengalaman sehingga terjadi korelasi yang tidak teratur antara jumlah benih dengan jumlah cacing yang diberikan. Pelet diberikan sekitar dua hingga tiga hari sebelum benih dipanen ketika benih sudah bisa beradaptasi terhadap pakan buatan.

Pencegahan hama dan penyakit pada benih ikan patin dilakukan dengan cara pemberian antibiotik ($0,5 \text{ cc/m}^3$ air) dan imunostimulan komersial ($2\text{--}3 \text{ cc/kg}$ pakan). Antibiotik digunakan untuk membasmi bakteri yang menyerang benih, sedangkan imunostimulan digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh benih. Penyakit yang sering muncul di Desa Sukamandijaya adalah penyakit dubur merah yang disebabkan bakteri *Aeromonas hydrophila* dan penyakit

Tabel 1. Perbandingan padat tebar larva ikan patin dari beberapa literatur dibandingkan padat tebar larva ikan patin di Desa Sukamandijaya

Uraian	Padat tebar	Keterangan
Aktual (Desa Sukamandijaya)	24 ekor/L	Tanpa resirkulasi
Slembrouck <i>et al.</i> (2009)	90 ekor/L	Resirkulasi
Bui <i>et al.</i> (2010)	0,1-1 ekor/L	Tanpa resirkulasi

angiang yang disebabkan karena benih keracunan makanan.

Benih yang terserang penyakit dubur merah memiliki gejala-gejala seperti gerakan yang tidak normal, berenang lambat, sirip rusak, tukak atau borok yang ditandai dengan luka pada kulit dan otot, *exophthalmus* (mata menonjol), serta pembengkakan rongga perut oleh cairan (Mulia & Husin, 2012), sedangkan benih yang terserang penyakit angsang memiliki gejala-gejala seperti benih berenang dengan posisi terbalik (punggung di bawah dan perut di bagian permukaan air), perut menggebu berisi udara, dan gerakan berenang berputar-putar tidak menentu. Penyakit angsang ini diduga disebabkan karena pada saat pemberian pakan cacing yang dicacah, cacing akan mati dan cepat membusuk. Cacing cacah yang membusuk ini akan meningkatkan jumlah bakteri yang tumbuh. Pembusukan oleh bakteri ini akan menghasilkan gas yang menyebabkan perut benih menjadi menggebu akibat berisi udara.

Setelah benih mencapai panjang baku 1 inci (2,54 cm) maka selanjutnya dilakukan proses pemanenan. Waktu pemanenan disesuaikan dengan permintaan pembeli. Benih dipasarkan oleh pembudidaya melalui pengumpul dengan harga Rp 75/ekor dan memasarkan sendiri dengan harga jual Rp 80/ekor.

Kinerja produksi

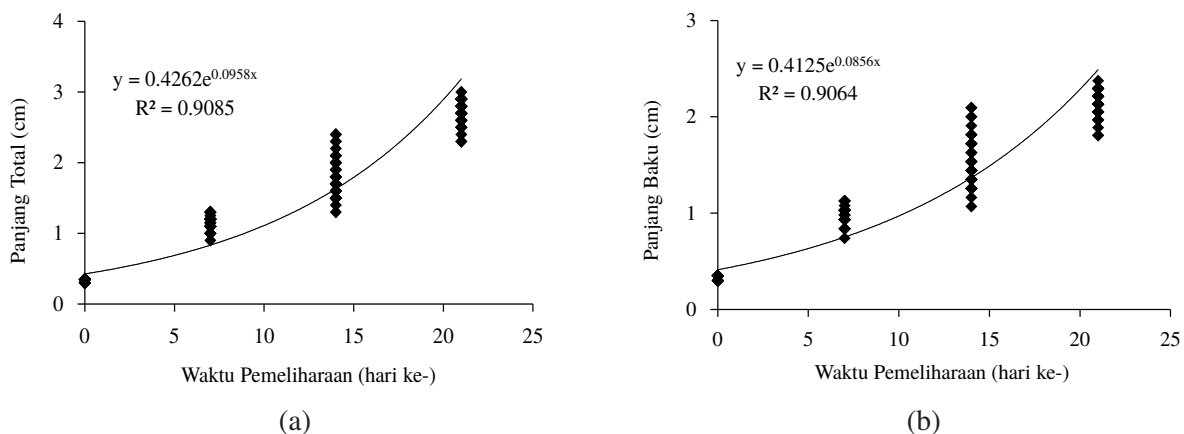
Selama penelitian dilakukan pengukuran parameter kinerja produksi yang meliputi: panjang total dan panjang baku benih, serta bobot benih. Grafik pertumbuhan panjang total dan panjang baku ikan patin dari ukuran larva hingga berumur 21 hari disajikan dalam Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2 di atas terlihat bahwa waktu pemeliharaan dan pertumbuhan

panjang benih sangat berkorelasi. Semakin lama pemeliharaan maka panjang total dan panjang baku benih semakin bertambah. Nilai korelasi antara waktu pemeliharaan dengan panjang total adalah 0,908 yang berarti 90,8% waktu pemeliharaan mempengaruhi panjang total. Begitu juga nilai korelasi antara waktu pemeliharaan dengan panjang baku adalah 0,906 yang berarti 90,6% waktu pemeliharaan mempengaruhi panjang baku. Selain itu, juga diketahui bahwa pada hari ke-21 (minggu ketiga) beberapa benih ikan patin telah mencapai ukuran panjang total 1 inci (2,54 cm), sementara untuk panjang baku 1 inci baru dicapai pada saat benih berumur lebih dari 21 hari. Benih yang dipanen di Desa Sukamandijaya ini adalah benih yang telah mencapai ukuran panjang baku 1 inci (2,54 cm). Apabila pada minggu kedua atau ketiga telah terdapat benih yang berukuran panjang baku 1 inci maka dilakukan pemanenan namun masih bersifat parsial atau sebagian saja. Grafik pertumbuhan bobot dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa waktu pemeliharaan dan pertumbuhan bobot benih berkorelasi kuat (90,9%). Benih ikan patin mengalami peningkatan bobot yang signifikan dimulai pada hari ke-8 hingga hari ke-21 membentuk garis eksponensial. Benih ikan patin pada hari ke-14 dan hari ke-21 memiliki rentang bobot yang sangat jauh antara satu ikan dengan ikan yang lainnya. Hal ini disebabkan karena tingginya keragaman benih ikan patin pada minggu kedua sehingga para pembudidaya di Desa Sukamandijaya melakukan *grading* pertama kali setelah lama pemeliharaan dua minggu. Hal ini juga didukung dengan grafik keragaman yang tercantum dalam Gambar 4.

Terlihat bahwa pada hari ke-14 panjang total benih memiliki keragaman yang tinggi



Gambar 2. Grafik pertumbuhan (a) panjang total dan (b) panjang baku benih ikan patin.

dibandingkan pemeliharaan sebelumnya yaitu berkisar antara 7–9% (Gambar 4). Begitu pula dengan bobot benih, pada hari ke-14 memiliki keragaman yang tinggi dibandingkan pemeliharaan sebelumnya yaitu berkisar 32–33% (Gambar 4). Oleh karena itu, para pembudidaya di Desa Sukamandijaya melakukan *grading* pertama kali pada hari ke-14. Terlihat bahwa setelah dilakukan *grading*, keragaman panjang dan bobot pada hari ke-21 mengalami penurunan. Para pembudidaya melakukan *grading* sebelum dilakukan pemanenan sebanyak tiga kali. *Grading* pertama dilakukan pada saat benih berumur 14 hari atau pada saat benih memiliki keragaman yang tinggi. *Grading* ini dilakukan untuk memisahkan benih yang berukuran kecil, sedang, dan besar sehingga benih-benih ini dapat tumbuh dengan maksimal karena dapat memanfaatkan pakan dengan baik.

Kegiatan *grading* pertama dilakukan dengan menggunakan waring yang memiliki lubang-lubang berukuran kecil. Para pembudidaya di daerah lain melakukan *grading* pertama ini dengan menggunakan bak *grading* 0/1 yaitu memisahkan ikan yang berukuran kurang dari 1 cm dan

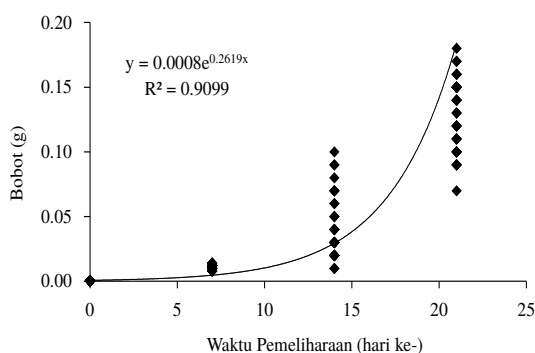
berukuran 1 cm atau lebih. Hal ini berbeda dengan para pembudidaya di Desa Sukamandijaya yang menggunakan waring kecil. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya luka-luka pada bagian tubuh ikan yang dapat menyebabkan ikan terserang penyakit. Selanjutnya pada hari ke-21 dilakukan *grading* kedua dengan menggunakan bak *grading* 1/2 untuk memisahkan ikan yang berukuran kurang dari 2 cm dan berukuran 2 cm atau lebih. Kemudian *grading* terakhir dilakukan pada saat akan dilakukan pemanenan dengan bak *grading* 2/3 untuk memisahkan ikan yang berukuran kurang dan berukuran 3 cm atau lebih.

Kinerja produksi dari tiga responden di Desa Sukamandijaya dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa lama pemeliharaan ikan patin ukuran 1 inci berkisar 21–28 hari bergantung pada tingkat pertumbuhan benih. Pertumbuhan panjang mutlak rata-rata sebesar $2,77 \pm 0,19$ cm, tingkat kelangsungan hidup sebesar $56,04 \pm 1,07$ %, dan laju pertumbuhan harian sebesar $27,96 \pm 1,09$ %.

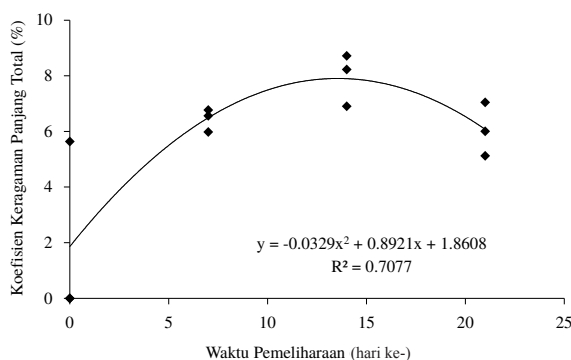
Analisis pendugaan produksi

Penggunaan faktor produksi

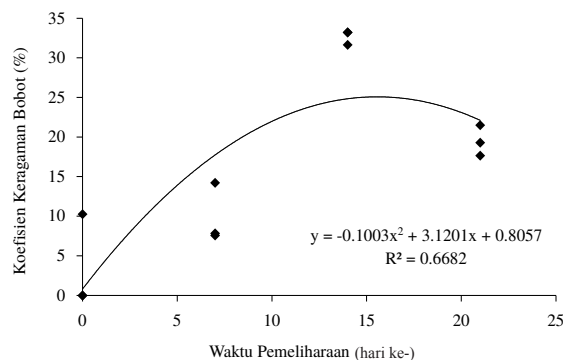
Produksi merupakan serangkaian kegiatan untuk menghasilkan suatu barang atau jasa. Keberhasilan suatu proses produksi dipengaruhi faktor internal dan faktor eksternal. Berdasarkan hasil pengamatan pada usaha pendederan ikan patin ukuran 1 inci di Desa Sukamandijaya, faktor internal yang diduga mempengaruhi output yang dihasilkan di antaranya adalah: larva (X_1), garam (X_2), *Artemia* (X_3), dan cacing (X_4). Faktor eksternal terdiri atas cuaca, pH air, dan lain-lain. Pada penelitian ini yang akan dibahas hanya faktor produksi internal. Faktor eksternal merupakan faktor produksi yang tidak dapat dikendalikan.



Gambar 3. Pertumbuhan bobot benih ikan patin.



(a)



(b)

Gambar 4. Koefisien keragaman (a) panjang total, dan (b) bobot tubuh benih ikan patin di Desa Sukamandijaya.

Bak pemeliharaan yang digunakan oleh para pembudidaya di Desa Sukamandijaya ini rata-rata memiliki volume 7.182 L dengan kisaran volume bak antara 3.188 L sampai dengan 9.860 L. Volume bak tersebut merupakan hasil penjumlahan keseluruhan bak yang dimiliki para pembudidaya yang digunakan untuk pemeliharaan larva ikan patin hingga ukuran 1 inci. Jumlah larva yang ditebar rata-rata sebanyak 175.000 ekor larva per musim tanam, dengan *input* sebanyak 24 ekor/L. Berdasarkan penelitian ini, padat penebaran yang dilakukan para pembudidaya masih dapat ditingkatkan lagi. Penggunaan *input* produksi ditampilkan pada Tabel 3.

Jumlah rata-rata garam yang diberikan per musim tanam yakni 21,048 bungkus atau menghabiskan 0,0029 bungkus/L. *Artemia* yang digunakan oleh para pembudidaya untuk jumlah larva rata-rata 175.000 adalah 1,4524 kaleng *Artemia*. Kisaran *Artemia* dari masing-masing pembudidaya yakni 1-2 kaleng *Artemia* per siklus tanam dengan rata-rata 0,0002 kaleng/L. Cacing yang diberikan oleh para pembudidaya berkisar 56,25-125 kg. Cacing yang diberikan rata-rata sebanyak 0,0121 kg/L.

Analisis fungsi produksi

Model yang digunakan dalam analisis fungsi produksi pada usaha pendederan ikan patin ukuran 1 inci ini adalah model fungsi

produksi Cobb-Douglas. Hasil analisis dengan menggunakan metode kuadrat terkecil (ordinary least square) diperoleh hasil koefisien regresi yang menggambarkan elastisitas produksi. Data hasil pendugaan tersebut disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan analisis *ordinary least square* (Tabel 4) persamaan linear menjadi:

$$Y = 4,9507 \cdot (X_1)^{0,3395} \cdot (X_2)^{-0,0018} \cdot (X_3)^{0,0723} \cdot (X_4)^{0,6241}$$

atau

$$\ln Y = 4,9507 + 0,3395 \ln X_1 - 0,0018 \ln X_2 + 0,0723 \ln X_3 + 0,6241 \ln X_4$$

Nilai multiple R^2 sebesar 0,7573 menunjukkan bahwa nilai tersebut mendekati satu, dapat dikatakan bahwa nilai tersebut berkorelasi positif. Artinya bahwa apabila nilai *input* dinaikkan maka akan mempengaruhi kenaikan nilai output. Nilai R^2 sebesar 0,5735 menunjukkan bahwa dari variabel *input* (larva, garam, *Artemia*, cacing) menjelaskan variabel *output* (produksi) sebesar 57,35%, sedangkan sisanya (42,65%) dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak dimasukkan ke dalam model fungsi produksi.

Nilai standar *error* yang diperoleh dari hasil analisis model kuadrat terkecil sebesar 0,2731 merupakan nilai galat baku dari regresi secara keseluruhan. Nilai F_{hitung} (5,3786) > F_{tabel} (3,01), yang menunjukkan bahwa variabel *input* secara serentak berpengaruh nyata terhadap

Tabel 2. Kinerja produksi pembudidaya ikan patin ukuran 1 inci di Desa Sukamandijaya

Kinerja Produksi	Pembudidaya		
	1	2	3
Volume (L)	5.940	8.470	6.435
Jumlah benih tebar awal (ekor)	150.000	140.000	200.000
Padat tebar (ekor/L)	25	17	31
Lama pemeliharaan (hari)	21	28	28
Jumlah panen (ekor)	84.000	80.000	110.000
Kepadatan panen (ekor/L)	14	9	17
Kelangsungan hidup (%)	56,00	57,14	55,00
Panjang total awal (cm)	0,31±0,02	0,35±0,00	0,35±0,00
Panjang total akhir (cm)	2,74±0,14	3,07±0,30	3,51±0,16
Pertumbuhan Panjang (PP)	2,43±0,13	2,72±0,30	3,16±0,16
Bobot awal ($\times 10^{-2}$ g/ekor)	0,03±0,00	0,05±0,00	0,05±0,00
Bobot akhir (g/ekor)	0,12±0,02	0,23±0,07	0,34±0,06
Biomasa awal ($\times 10^{-1}$ g)	0,09±0,00	0,15±0,00	0,14±0,00
Biomasa akhir (g)	3,67±0,02	6,87±0,07	10,29±0,06
Laju pertumbuhan harian (%)	33,12±1,16	24,46±1,41	26,29±0,70

Sumber: data primer (2012).

variabel output. Dengan demikian persamaan tersebut dapat digunakan sebagai model fungsi produksi dalam analisis selanjutnya. Hasil analisis ekonometrik dengan software SPSS 16.0 menunjukkan bahwa model regresi memenuhi asumsi normalitas, multikolinearitas, skedastisitas, dan autokorelasi.

Kriteria ekonomi

Suatu fungsi produksi dikatakan layak atau tidak diketahui dengan melakukan analisis kriteria ekonomi. Tanda positif pada penggunaan *input* menunjukkan bahwa output dapat ditingkatkan dengan menambah jumlah *input*. Berdasarkan analisis kuadrat terkecil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa koefisien yang bertanda positif adalah variabel X_1 (larva) sebesar 0,3395, X_3 (*Artemia*) sebesar 0,0723, dan X_4 (cacing) sebesar 0,6241. Ini menunjukkan bahwa apabila dilakukan peningkatan pada variabel tersebut maka akan mempengaruhi output sesuai dengan besarnya koefisien yang dimiliki. Koefisien yang bertanda negatif adalah X_2 (garam) sebesar -0,0018 menunjukkan bahwa jika dilakukan penambahan pada variabel tersebut maka akan mengurangi output yang dihasilkan sesuai dengan besarnya koefisien yang dimiliki.

Nilai elastisitas produksi menunjukkan persentase perubahan, yang berarti bahwa perubahan *input* akan mengakibatkan perubahan

output. Nilai elastisitas pada variabel X_1 (larva) sebesar 0,3395 dapat diartikan bahwa apabila terdapat penambahan larva sebanyak satu satuan dengan asumsi *input* yang lain tetap (*ceteris paribus*) maka output akan meningkat sebanyak 0,3395 satuan. Nilai elastisitas X_3 (*Artemia*) dan X_4 (cacing), masing-masing sebesar 0,0723 dan 0,6241 berarti bahwa apabila ada penambahan pada masing-masing *input* produksi tersebut sebanyak satu satuan dengan asumsi *input* yang lain tetap (*ceteris paribus*) maka output masing-masing akan meningkat sebanyak 0,0723 dan 0,6241.

Analisis *return to scale* (RTS) merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui usaha pendederan ikan patin ini berada pada kondisi *increasing*, *constant*, atau *decreasing return to scale*. Kondisi skala usaha ini dapat diketahui dengan cara menjumlahkan besaran elastisitas pada fungsi produksi. Hasil penghitungan penjumlahan elastisitas pada variabel X_1 (larva), X_2 (garam), X_3 (*Artemia*), dan X_4 (cacing) adalah sebesar 1,0341. Hal ini menunjukkan bahwa usaha pendederan ikan patin ini dalam kondisi *increasing return to scale* yang berarti penambahan proporsi *input* produksi akan meningkatkan penambahan proporsi output. Dengan demikian, usaha pendederan ikan patin ukuran 1 inci ini masih berpeluang ditingkatkan untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal.

Tabel 3. Rata-rata input produksi usaha pendederan ikan patin ukuran 1 inci di Desa Sukamandijaya Desa Sukamandijaya

Keterangan	Penggunaan input produksi			Rata-rata input per L
	Minimum	Maksimum	Rata-rata	
Volume air (L)	3.188	9.860	7.182	1
Larva (ekor)	100.000	225.000	175.000	24,3668
Garam (bungkus)	10	68	21,048	0,0029
<i>Artemia</i> (kaleng)	1	2	1,4524	0,0002
Cacing sutera (kg)	56,25	125	86,8452	0,0121

Tabel 4. Hasil pendugaan koefisien regresi dengan metode kuadrat terkecil pada usaha pendederan ikan patin ukuran 1 inci di Desa Sukamandijaya

Peubah	Koefisien regresi	t-hitung
Intersep	4,9507	1,9322
X_1 (larva)	0,3395	1,0055
X_2 (garam)	-0,0018	-0,0119
X_3 (<i>Artemia</i>)	0,0723	0,3738
X_4 (cacing)	0,6241	1,7502

Multiple R square=0,7573; *R square*=0,5735; *adjusted R square*=0,4669; standar error = 0,2731; *F*hitung=5,3786; *F*tabel=3,01.

Analisis optimalisasi penggunaan input

Penggunaan *input* produksi yang optimal pada dasarnya bertujuan untuk menghasilkan ouput yang optimal. Data secara lengkap mengenai hasil penghitungan untuk nilai produksi marginal (NPM), rasio NPM dengan harga *input* serta *input* dan ouput yang optimal pada usaha pendederan ikan patin ukuran 1 inci di Desa Sukamandijaya dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5, harga rata-rata untuk ouput adalah Rp79, harga rata-rata untuk larva Rp5, *Artemia* Rp 529.762, dan cacing Rp8.000. Inoni (2007) menyatakan bahwa penggunaan faktor produksi menjadi lebih efisien apabila rasio antara NPM dan Pxi sama dengan satu (NPM:Pxi=1). Jika rasio ini lebih besar dari satu, maka penggunaan faktor produksi (*input*) belum efisien dan masih dapat ditingkatkan. Sementara itu, apabila rasio ini kurang dari satu, maka penggunaan faktor produksi (*input*) sudah tidak efisien dan harus dikurangi.

Pada penelitian ini nilai rasio antara NPM dan Pxi untuk larva adalah sebesar 3,2809, untuk *Artemia* adalah 1, dan untuk cacing adalah 7,5960 (Tabel 5). Agar penggunaan *input* efisien dan dapat menghasilkan ouput yang optimal, maka penggunaan larva perlu ditingkatkan hingga jumlahnya mencapai 80 ekor/L dari kondisi aktualnya 24 ekor/L. Penggunaan cacing juga perlu ditambah dari 0,0121 kg/L menjadi 0,0919 kg/L. Namun demikian pada penggunaan *Artemia* nilai rasio antara NPM dan Pxi sama dengan satu sehingga penggunaan *input* ini tetap (tidak mengalami peningkatan) sebanyak 0,0002 kaleng/L. Jika penggunaan *input* produksi yang optimal ini diterapkan, dimulai dari padat tebar secara aktual 24 ekor/L menjadi optimal sebanyak 80 ekor/L maka ouput yang dihasilkan juga akan mengalami peningkatan. Dengan asumsi tingkat kelangsungan hidup 62,45% maka ouput yang dihasilkan akan mengalami peningkatan dari 15 ekor/L menjadi 50 ekor/L setiap musim tanam per tahun.

Berdasarkan analisis *Cobb-Douglas* padat tebar yang optimal adalah 80 ekor/L. Nilai ini hampir setara dengan hasil penelitian Slembrouck *et al.* (2009), yang menyatakan bahwa padat tebar larva ikan patin yang paling ekonomis yaitu 90 ekor/L. Peningkatan padat penebaran akan mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis sehingga pemanfaatan makanan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup mengalami penurunan (Ashley 2007; Nugroho *et al.*, 2013). Penelitian Slembrouck *et al.* (2009) menunjukkan bahwa pada kepadatan 90 ekor/L terjadi penurunan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan patin. Namun secara ekonomis pemeliharaan dengan tingkat kepadatan ini masih lebih baik dibandingkan tingkat kepadatan lainnya yang diuji pada penelitian tersebut (10 dan 30 ekor/L).

Penelitian Slembrouck *et al.* (2009) juga menunjukkan bahwa sistem resirkulasi dapat menunjang pemeliharaan larva ikan patin pada kepadatan ikan yang tinggi sehingga kualitas air lebih dapat dikontrol dengan kandungan oksigen terlarut yang cukup tinggi serta kerja filtrasi yang dapat mengurangi akumulasi bahan organik pada media pemeliharaan.

Peningkatan *input* produksi dari kondisi aktual ke kondisi optimal tentunya memiliki beberapa konsekuensi yang harus benar-benar diperhatikan agar keuntungan yang diperoleh dapat maksimal. Selain terjadi peningkatan biaya produksi, juga terjadi peningkatan terhadap tenaga kerja baik itu peningkatan jumlah tenaga kerja maupun peningkatan jumlah jam kerja. Kandungan oksigen terlarut yang terdapat di dalam wadah pemeliharaan juga harus ditingkatkan. Hal ini sangat penting karena peningkatan padat tebar dan jumlah pakan jika tidak diimbangi dengan peningkatan kandungan oksigen terlarut maka akan menyebabkan kematian pada larva. Kelarutan oksigen merupakan faktor pembatas dalam budidaya ikan secara intensif. Keberhasilan

Tabel 5. Nilai NPM, input dan ouput yang optimal, serta nilai rasio NPM dan Pxi pada usaha pendederan ikan patin di Desa Sukamandijaya

Keterangan	Bi	Pxi	NPM	NPM/Pxi	Optimal per L	Aktual per L
Ouput (ekor)	-	79	-	-	75,6905	14,9848
Larva (ekor)	0,3395	5	16,4045	3,2809	79,9450	24,3668
<i>Artemia</i> (kaleng)	0,0723	529.762	421.082	1	0,0002	0,0002
Cacing (kg)	0,6241	8.000	60.768	7,5960	0,0919	0,0121

Sumber: data primer (2012). Keterangan: Bi: elastisitas produksi, Pxi: harga produksi, NPM: nilai produk marjinal.

budidaya bergantung pada cara mengatasi kelarutan oksigen yang rendah. Pada kepadatan yang tinggi konsentrasi oksigen akan berkurang karena meningkatnya proses respirasi dan oksidasi bahan organik. Kandungan oksigen terlarut dapat dijaga dengan melakukan pergantian air secara rutin setiap hari (Li *et al.*, 2006; Venkiteswaran *et al.*, 2007; Greig *et al.*, 2007; Best *et al.*, 2007; Good *et al.*, 2009; Pena *et al.*, 2010). Proses pencucian cacing harus benar-benar diperhatikan sebelum cacing diberikan ke larva, karena proses pencucian yang tidak sempurna akan menyebabkan kualitas air pemeliharaan cepat menurun.

KESIMPULAN

Keuntungan yang maksimal pada tingkat input yang optimal didapatkan pada padat penebaran larva 80 ekor/L dan kepadatan cacing sutra 0,0919 kg/L.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto D, Gunadi B, Sularto. 2007. Pendugaan mutu genetik induk ikan patin siam *Pangasius hypophthalmus* dari beberapa sentra produksi benih berdasarkan keragaan anaknya. *Jurnal Perikanan* 1: 49–55.
- Ashley PJ. 2007. Fish welfare: current issues in aquaculture. *Applied Animal Behaviour Science* 104: 199–235.
- Baras E, Raynaud T, Slembrouck J, Caruso D, Cochet C, Legendre M. 2011. Interactions between temperature and size on the growth, size heterogeneity, mortality, and cannibalism in cultured larvae and juveniles of the Asian catfish *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage). *Aquaculture Research* 42: 260–276.
- Best MA, Wither AW, Coates S. 2007. Dissolved oxygen as a physico-chemical supporting element in the Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin* 55: 53–64.
- [BPBAT] Balai Pengembangan Budidaya Air Tawar Subang. 2012. Profil Balai Pengembangan Budidaya Air Tawar [BPBAT] Subang. Subang: BPBAT.
- Bui TM, Phan LT, Ingram BA, Nguyen TT, Gooley GJ, Nguyen HV, De Silva SS. 2010. Seed production practices of striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus* in the Mekong Delta region, Vietnam. *Aquaculture* 306: 92–100.
- Cinemre HA, Ceyhan V, Bozoğlu M, Demiryürek K, Kılıç, O. 2006. The cost efficiency of trout farms in the black sea region Turkey. *Aquaculture* 251: 324–332.
- [Diskanlut] Dinas Perikanan dan Kelautan. 2009. Statistik perikanan budidaya. <http://diskanlut.jabarprov.go.id/index.php?mod=manageMenu&idMenuKiri=435&idMenu=448>. [20 Desember 2012].
- Good C, Davidson J, Welsh C, Brazil B, Snekvik K, Summerfelt S. 2009. The impact of water exchange rate on the health and performance of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* in water recirculation aquaculture systems. *Aquaculture* 294: 80–85.
- Greig SM, Sear DA, Carling PA. 2007. A review of factors influencing the availability of dissolved oxygen to incubating salmonid embryos. *Hydrological Processes* 21: 323–334.
- Guarte JM, Barrios EB. 2006. Estimation under purposive sampling. *Communications in Statistics - Simulation and Computation* 35: 277–284.
- Gustiano R. 2009. Pangasiid catfishes of Indonesia. *Buletin Plasma Nutfah* 15: 91–99.
- Inoni OE. 2007. Allocative efficiency in pond fish production in Delta State, Nigeria: A production function approach. *Agricultura Tropica et Subtropica* 40: 127–134.
- Khan S, Hossain MS, Haque MM. 2009. Effects of feeding schedule on growth, production and economics of pangasiid catfish *Pangasius hypophthalmus* and silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* polyculture. *Journal of the Bangladesh Agricultural University* 7: 175–181.
- [KKP] Kementerian Kelautan Perikanan. 2011. Produksi rumput laut lampau target. <http://www.kkp.go.id/index.php/archives/c/34/3934/produksi-rumputlaut-lampau-target/>. [18 Mei 2012].
- Li Y, Li J, Wang Q. 2006. The effects of dissolved oxygen concentration and stocking density on growth and non-specific immunity factors in Chinese shrimp *Fenneropenaeus chinensis*. *Aquaculture* 256: 608–616.
- Mulia DS, Husin A. 2012. Efektivitas ekstrak daun sirih dalam menanggulangi ikan patin yang terinfeksi bakteri. *Sainteks* 8: 22–33.
- Nirmala K, Lesmono DP, Djokosetyanto D. 2005. Pengaruh teknik adaptasi salinitas terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan patin *Pangasius* sp. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 4: 25–30.

- Nugroho A, Arini E, Elfitasari T. 2013. Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus* pada sistem resirkulasi dengan filter arang. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 2: 94–100.
- Pena MA, Katsev S, Oguz T, Gilbert D. 2010. Modeling dissolved oxygen dynamics and hypoxia. *Biogeosciences* 7: 933–957.
- Slembrock J, Baras E, Subagja J, Hung LT, Legendre M. 2009. Survival, growth and food conversion of cultured larvae of *Pangasianodon hypophthalmus* depending on feeding level, prey density, and fish density. *Aquaculture* 294: 52–59.
- Tongco MDC 2007. Purposive sampling as a tool for informant selection. *Ethnobotany Research and Applications* 5: 147–158.
- Venkiteswaran JJ, Wassenaar LI, Schiff SL. 2007. Dynamics of dissolved oxygen isotopic ratios: a transient model to quantify primary production, community respiration, and air–water exchange in aquatic ecosystems. *Oecologia* 153: 385–398.