

## Produksi benih gurami *Osphronemus goramy* Lac. dengan tingkat pergantian air berbeda

### Production of giant gourami *Osphronemus goramy* Lac. juvenile with different rate of water exchange

Tatag Budiardi\*, Rona Albrettico Nemanita Ginting, Yani Hadiroseyani

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

\*email: tatagbdp@yahoo.com

#### ABSTRACT

Giant gourami *Osphronemus goramy* Lac. is one of the most important fresh water fish commodities with increasing production level every year. Water quality management through a proper water exchange both in quantity and quality can be one of the alternatives to support the elevating production. This research was conducted from July to August 2010 at the Aquaculture Production Technology and Management Laboratory, Department of Aquaculture, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University. The juvenile used was  $0.84 \pm 0.011$  cm in length and  $0.017 \pm 0.001$  cm in weight which reared in nine units of aquaria with a size of  $60 \times 29 \times 33$  cm<sup>3</sup>. Silk worm was used as the feed and provided daily at satiation. Water exchange was performed twice a day at a level depending on the treatment, namely 75% (50% at morning and 25% at evening), 100% (50% at morning and evening) and 125% (75% at morning and 50% at evening) of total water volume. Water exchange at 75%, 100%, and 125%/day resulted in survival rates of  $94.11 \pm 0.63\%$ ;  $91.89 \pm 2.02\%$ ; and  $93.89 \pm 0.75\%$ ; specific growth rates of  $7.43 \pm 0.15\%$ ,  $8.58 \pm 0.24\%$ , and  $9.97 \pm 0.18\%$ . Growth rate in length of  $1.06 \pm 0.06$  cm,  $1.33 \pm 0.04$  cm, and  $1.55 \pm 0.01$  cm; coefficient of variation in length of  $11.31 \pm 1.43\%$ ,  $9.35 \pm 1.46\%$ , and  $6.90 \pm 2.30\%$ ; feed efficiency of  $12.47 \pm 0.30\%$ ,  $14.32 \pm 1.05\%$ , and  $19.67 \pm 0.54\%$ . The financial benefits resulted of the process were worth of IDR.351,903.00; IDR.402,302.00; and IDR.464,715.00; whereas R/C ratio of 1.71; 1.80; dan 1.90; BEP of 1,845 unit, 1,645 unit, and 1,517 unit; *payback period* (PP) of 0.97 years, 0.85 years, and 0.74 years; and the cost production as much as IDR 79.90; IDR 82.70; and IDR 82.90/individual, respectively. The treatments were significantly different on several parameters, such as specific growth rate, length of growth rate, feed efficiency at  $p < 0.05$ . The results of this experiment showed that 125% daily water exchange improved the production performance of giant gourami juvenile cultured at a density of 20 fish/L. For production purpose, rearing giant gourami fish 2 cm in size at a density of 20 fish/L was found as the optimum condition through 125%/day water exchange.

Keywords: water exchange, survival rate, growth, gourami fish

#### ABSTRAK

Ikan gurami *Osphronemus goramy* Lac. merupakan salah satu komoditas penting ikan air tawar dengan produksi yang cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Pengelolaan kualitas air dengan penggantian air yang tepat secara kualitas dan kuantitas dapat menjadi salah satu jawaban dalam meningkatkan produktivitas budidaya ikan gurami. Benih ikan yang digunakan dalam penelitian berukuran panjang rata-rata  $0,84 \pm 0,011$  cm dan bobot tubuh rata-rata  $0,017 \pm 0,001$ . Wadah yang digunakan berupa akuarium berukuran  $60 \times 29 \times 33$  cm<sup>3</sup> sebanyak sembilan unit, dengan kepadatan 20 ekor/L. Pakan yang diberikan berupa cacing sutra secara *at satiation*. Perlakuan berupa pergantian air yaitu: 75% (50% pagi dan 25% sore), 100% (50% pagi dan 50% sore) dan 125% (75% pagi dan 50% sore) dari total volume air pemeliharaan. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pergantian air berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan bobot dan panjang, serta efisiensi pakan, sedangkan kelangsungan hidup dan koefisien keragaman panjang tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $p > 0,05$ ). Laju pertumbuhan dan efisiensi pakan tertinggi ( $p < 0,05$ ) diperoleh pada perlakuan pergantian air 125%, yaitu laju pertumbuhan bobot  $9,97 \pm 0,18\%$ , pertumbuhan panjang mutlak  $1,55 \pm 0,01$  cm, dan efisiensi pakan  $19,67 \pm 0,54\%$ . Kelangsungan hidup benih ikan gurami berkisar antara 91,89–94,11. Pemeliharaan benih ikan gurami dengan mengganti air 125%/hari juga memberikan keuntungan tertinggi, yakni Rp464.715,-. Dengan demikian, pendederan benih ikan gurami sebaiknya dilakukan dengan pergantian air 125%/hari.

Kata kunci: pergantian air, kelangsungan hidup, pertumbuhan, ikan gurami

## PENDAHULUAN

Ikan gurami *Osfronemus goramy* merupakan salah satu komoditas penting ikan air tawar dengan prospek budidaya yang sangat baik. Produksi ikan gurami secara nasional meningkat sebesar 103,16% dari tahun 2006 ke tahun 2010, dengan rincian produksi sebanyak 27.235 ton (2006), 31.819 ton (2007), 33.737 (2008), 42.572 (2009), serta 55.331 ton (2010). Selanjutnya, data tersebut dirinci dari produksi lima provinsi penghasil gurami terbesar di Indonesia pada tahun 2010, yaitu Jawa Barat (12.970 ton/tahun; 27,80%), Sumatera Barat (10.660 ton/tahun; 22,85%), Jawa Timur (9.525 ton/tahun; 20,41%), Jawa Tengah (7.475 ton/tahun; 16,02%), dan DI Yogyakarta (6.031 ton/tahun; 12,93%) (KKP, 2011). Namun demikian, peningkatan produksi ini tetap tidak dapat memenuhi permintaan pasar. Sebagai contoh permintaan ikan gurami ukuran konsumsi di Jakarta berkisar 10–15 ton/hari, sementara produksi dari daerah Parung (Bogor), hanya bisa memasok sekitar 2–3 ton/hari (Agromedia, 2007). Kondisi kekurangan pasokan gurami tersebut juga terjadi di wilayah lainnya. Salah satu kendala untuk meningkatkan produksi adalah keterbatasan benih siap tebar. Oleh karena itu diperlukan peningkatan produksi benih ikan gurami melalui pendederan untuk menunjang produksi ikan gurami ukuran konsumsi.

Pada umumnya, pendederan ikan gurami di tingkat pembudidaya masih menggunakan sistem tradisional dan tidak terkontrol. Produktivitas budidaya yang dilakukan pembudidaya masih sangat rendah akibat padat penebaran lebih rendah daripada daya dukung wadah. Pendederan ikan gurami sampai dengan ukuran "kuku" (2–4 cm) di tingkat pembudidaya menggunakan penebaran 10.000 ekor pada kolam dengan luas 110 m<sup>2</sup> dan kedalaman 15 cm atau 0,61 ekor/L. Padat penebaran benih ukuran 2 cm yang diterapkan pada penelitian ini adalah 20 ekor/L (Lenawan, 2009). Padat penebaran yang tinggi dapat menyebabkan penurunan kualitas air seperti penurunan DO, peningkatan CO<sub>2</sub>, nitrit dan amonia yang dapat berpengaruh terhadap penurunan tingkat metabolisme ikan dan selanjutnya

akan menurunkan pertumbuhan ikan.

Pengelolaan kualitas air dengan pergantian air yang tepat secara kualitas dan kuantitas dapat menjadi salah satu jawaban dalam meningkatkan produktivitas dalam sistem budidaya ikan gurami. Hal ini sesuai dengan pernyataan Goddard (1996) bahwa kepadatan ikan yang tinggi harus didukung dengan pergantian air yang tinggi. Pergantian air ini dapat dilakukan seluruhnya atau sebagian. Lenawan (2009) menerapkan pergantian air sebanyak 75%/hari yang dilakukan 50% pada pagi hari dan 25% pada sore hari. Kualitas air pada penelitian sebelumnya telah menunjukkan kisaran yang tidak optimal bagi pertumbuhan ikan seperti kandungan oksigen 3,20 mg/L dan kandungan amonia mencapai 0,096 mg/L. Kandungan ini hampir mencapai batas toleransi maksimal kadar amonia bagi ikan, yakni 0,1 mg/L (Boyd, 1990). Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian Lenawan (2009) yang meneliti padat tebar optimum produksi benih ikan gurami ukuran 2 cm. Dalam penelitian ini pergantian air ditingkatkan menjadi 100 dan 125%/hari. Peningkatan kuantitas pergantian air diduga akan mengembalikan kualitas air dengan masuknya air baru dengan kualitas yang masih baik. Kualitas air yang membaik seperti peningkatan DO, penurunan amonia, dan nitrit diharapkan dapat menunjang metabolisme ikan yang akan berpengaruh pada peningkatan pertumbuhan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja produksi (biologi dan efisiensi ekonomi) benih ikan gurami ukuran 2 cm pada padat penebaran 20 ekor/L dengan tingkat pergantian air berbeda.

## BAHAN DAN METODE

### Perlakuan dan pemeliharaan benih

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan dan masing-masing perlakuan menggunakan tiga ulangan, yaitu perlakuan dengan pergantian air 75%/hari, 100%/hari, dan 125%/hari. Benih ikan gurami berukuran panjang rata-rata 0,84±0,011 cm dan bobot rata-rata 0,017±0,001 g diperoleh dari daerah Cibeureum, Dramaga, Bogor, Jawa Barat.

Ikan gurami dipelihara dalam akuarium berukuran 60×29×33 cm, diisi air sebanyak 30 L. Suhu media diatur pada suhu 28–29°C dan dilakukan pemasangan dua titik aerasi untuk menjaga kecukupan suplai oksigen di dalam media. Jumlah benih yang ditebar pada wadah perlakuan sebanyak 600 ekor/akuarium atau dengan padat tebar 20 ekor/L.

Pakan yang diberikan berupa cacing sutra yang telah dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan air mengalir. Pakan diberikan dengan frekuensi dua kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari secara *at satiation* (sekenyangnya). Sebelum diberikan ke ikan, pakan direndam terlebih dahulu dengan menggunakan kalium permanganat (PK) 4 mg/L untuk mencegah penyebaran jamur, bakteri, dan penyakit yang terdapat pada tubuh cacing. Setelah itu pakan ditimbang, dan pakan yang tersisa kemudian ditimbang kembali setelah satu jam pemberian pakan.

### Pengelolaan kualitas air

Pergantian air dilakukan sebanyak dua kali dalam sehari, yaitu sebesar 75% (50% pagi dan 25% sore), 100% (50% pagi dan 50% sore) dan 125% (75% pagi dan 50% sore) dari total volume air pemeliharaan. Perbedaan ketiga pergantian air tersebut menjadi perlakuan dalam penelitian ini. Pada ketiga perlakuan dilakukan pembersihan dinding dan dasar akuarium sebelum dilakukan pengurangan air, dan setiap hari dilakukan penyifonan kotoran pada dasar akuarium. Pengurangan air dilakukan dengan menyedot air pada bagian dasar wadah.

Air yang akan digunakan terlebih dahulu diendapkan, difilter, dan diaerasi pada tandon. Termostat dipasang ditandon sehingga suhu pada tandon sama dengan suhu air pada akuarium pemeliharaan. Kualitas air diukur setiap minggu, yang meliputi suhu, kandungan oksigen terlarut (DO), pH, amonia (NH<sub>3</sub>), nitrit (NO<sub>2</sub>), dan alkalinitas.

### Parameter uji dan analisis data

Pengamatan dilakukan selama 28 hari. Untuk menghitung laju pertumbuhan ikan, dilakukan pengambilan contoh (sampling)

setiap seminggu sekali dengan penimbangan bobot menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g dan pengukuran panjang ikan menggunakan jangka sorong. Jumlah ikan yang diambil sebagai contoh sebanyak 30 ekor/akuarium. Jumlah ikan yang mati dihitung setiap hari selama masa pemeliharaan berlangsung. Data tersebut kemudian digunakan untuk menghitung parameter kerja yang meliputi derajat kelangsungan hidup (SR) dan pertumbuhan panjang mutlak (PPM) (Effendie, 1979), laju pertumbuhan bobot harian (SGR) (Huisman, 1987), koefisien keragaman panjang (KK) (Steel & Torrie, 1981), efisiensi pakan (EP) (Huisman, 1987), serta analisis usaha (Martin *et al.*, 1991).

1. SR =  $\frac{\text{jumlah akhir ikan}}{\text{jumlah awal ikan}} \times 100\%$
2. PPM =  $P_t - P_0$
3. SGR =  $\left( \sqrt[t]{\frac{W_t}{W_0}} - 1 \right) \times 100\%$
4. KK =  $\frac{\text{deviasi standar}}{\text{panjang rata-rata}} \times 100\%$
5. EP =  $\frac{W_t - W_0 + W_m}{F} \times 100\%$
6.  $\pi$  = penerimaan-biaya total
7. R/C =  $\frac{\text{penerimaan}}{\text{biaya total}}$
8. HPP =  $\frac{\text{biaya produksi total}}{\text{jumlah produksi}}$
9. PP =  $\frac{\text{biaya investasi}}{\text{keuntungan}} \times 1 \text{ tahun}$
10. BEP<sub>(unit)</sub> =  $\frac{F_c}{\text{harga per ekor} - \left(\frac{V_c}{T_q}\right)}$

Keterangan:

- $P_t$  : panjang akhir  
 $P_0$  : panjang awal  
 $W_t$  : bobot rata-rata ikan akhir (g)  
 $W_0$  : bobot rata-rata ikan awal (g)  
 $t$  : periode pemeliharaan (hari)  
 $F$  : jumlah pakan  
 $W_m$  : bobot ikan yang mati (g)  
 $\pi$  : keuntungan  
 R/C : rasio penerimaan dan penjualan  
 HPP : harga pokok penjualan  
 PP : periode pengembalian  
 BEP : titik kembali modal  
 $F_c$  : biaya tetap  
 $V_c$  : biaya variabel  
 $T_q$  : jumlah penjualan

Data yang telah diperoleh kemudian ditabulasi dan dianalisis dengan bantuan

program Microsoft Office Excel 2007 dan SPSS 16.0. Analisis ragam (ANOVA) dilakukan pada tingkat kepercayaan 95%. Analisis ini digunakan untuk menentukan apakah perlakuan berpengaruh nyata terhadap derajat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan bobot harian, laju pertumbuhan panjang mutlak, efisiensi pakan, dan koefisien keragaman panjang, serta parameter analisis usaha. Apabila berpengaruh nyata, untuk melihat perbedaan antar perlakuan akan diuji lanjut menggunakan uji Tukey. Analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan kelayakan media pemeliharaan bagi kehidupan benih ikan gurami selama penelitian.

## HASIL

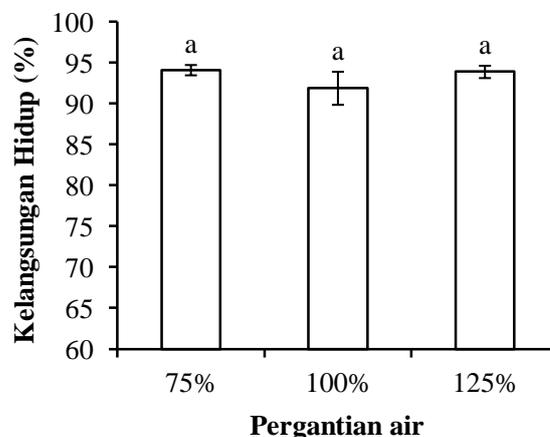
### Kelangsungan hidup dan kualitas air

Derajat kelangsungan hidup pada perlakuan pergantian air 75%, 100%, dan 125%/hari berturut-turut adalah  $93,89 \pm 0,75\%$ ;  $91,89 \pm 2,02\%$ ; dan  $94,11 \pm 0,63\%$  (Gambar 1). Pergantian air tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kelangsungan hidup ( $p > 0,05$ ). Kualitas air pada tiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang relatif besar dan masih berada pada kisaran optimum bagi pertumbuhan ikan gurami (Tabel 1).

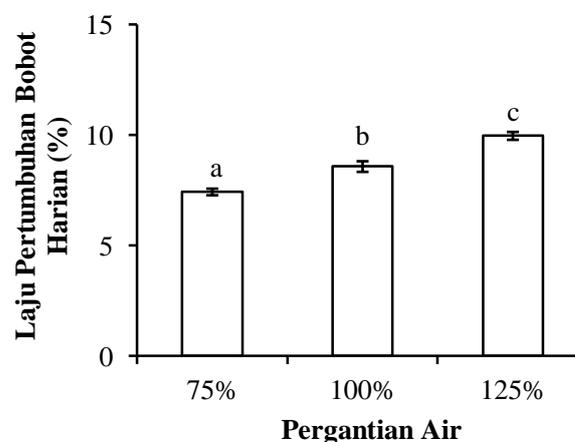
### Laju pertumbuhan bobot harian

Laju pertumbuhan bobot harian pada perlakuan pergantian air 75%, 100%, dan 125%/hari berturut-turut adalah  $7,43 \pm 0,15\%$ ;  $8,58 \pm 0,24\%$ ;  $9,97 \pm 0,18\%$ ; (Gambar 2). Bobot rata-rata pada akhir perlakuan secara berturut-turut sebesar 0,26; 0,17; dan 0,12 g (Gambar 3). Pergantian air memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan bobot harian ( $p < 0,05$ ). Laju pertumbuhan bobot harian pada perlakuan

pergantian air 125% lebih tinggi daripada perlakuan pergantian air 100% dan 75%. Laju pertumbuhan bobot harian perlakuan pergantian air 100% lebih besar dari perlakuan pergantian air 75%.



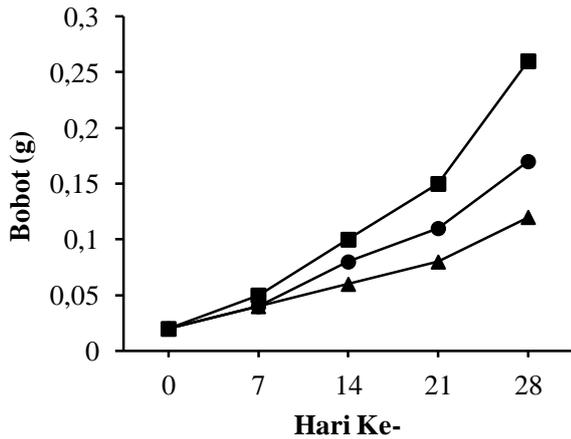
Gambar 1. Kelangsungan hidup benih ikan gurami *Osphronemus goramy* pada padat penebaran 20 ekor/L dengan pergantian air sebanyak 75%, 100%, dan 125%/hari selama 28 hari. Huruf yang sama diatas diagram batang menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).



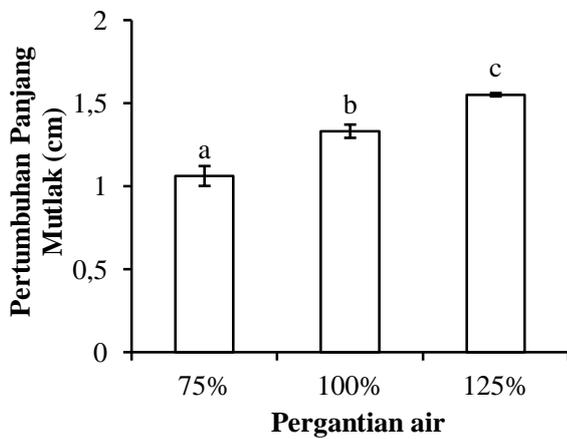
Gambar 2. Laju pertumbuhan bobot harian benih ikan gurami *Osphronemus goramy* pada padat penebaran 20 ekor/L dengan pergantian air sebanyak 75%, 100%, dan 125%/hari selama 28 hari. Huruf berbeda diatas diagram batang menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

Tabel 1. Kualitas air pemeliharaan benih ikan gurami *Osphronemus goramy* dengan pergantian air sebanyak 75% (A), 100% (B), dan 125% (C)/hari selama 28 hari pemeliharaan

Parameter	Air Tandon	Perlakuan		
		75%	100%	125%
Suhu (°C)	28–29	28–29	28–29	28–29
pH	6,9–7,4	6,8–7,5	6,8–7,4	6,9–7,4
DO (mg/L)	5,6–7,2	4,9–5,8	4,6–5,6	4,5–5,6
Alkalinitas (mg/L)	40–68	44–68	40–68	44–68
NH <sub>3</sub> (mg/L)	0,001–0,002	0,002–0,040	0,002–0,037	0,002–0,030
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/L)	0,003–0,030	0,030–0,083	0,024–0,143	0,027–0,030



Gambar 3. Pertumbuhan bobot (g) benih ikan gurami *Osphronemus goramy* pada padat penebaran 20 ekor/L dengan pergantian air sebanyak 75% (-▲-), 100% (-●-), dan 125% (-■-)/hari selama 28 hari.



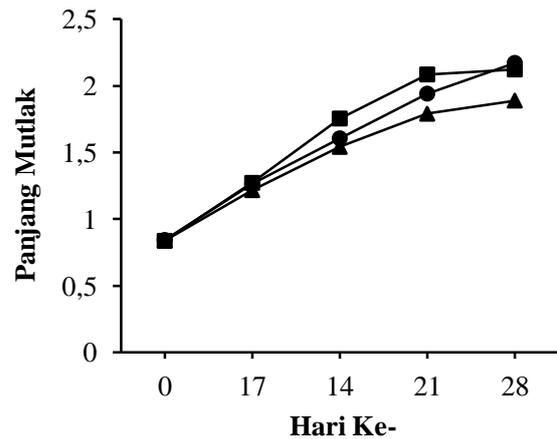
Gambar 4. Pertumbuhan panjang mutlak (cm) benih ikan gurami *Osphronemus goramy* pada padat penebaran 20 ekor/L dengan pergantian air sebanyak 75%, 100% dan 125%/hari selama 28 hari. Huruf berbeda diatas diagram batang menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

**Pertumbuhan panjang mutlak**

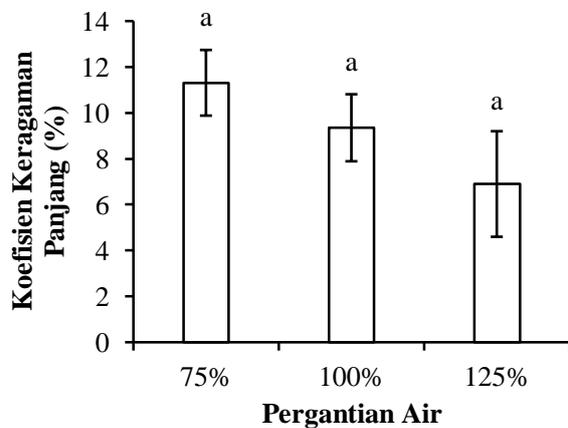
Pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan pergantian air 75%, 100%, dan 125%/hari berturut-turut adalah 1,06±0,06 cm; 1,33±0,04 cm; dan 1,55±0,01 cm (Gambar 4). Panjang mutlak pada akhir perlakuan sebesar 1,9 cm; 2,17 cm; 2,39 cm (Gambar 5). Perlakuan pergantian air memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot harian ( $p < 0,05$ ). Pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gurami pada perlakuan pergantian air 125% /hari lebih tinggi daripada pergantian air 100% dan 75%. Pertumbuhan panjang mutlak pergantian air 100% lebih besar dari perlakuan pergantian air 75%.

**Koefisien keragaman panjang**

Koefisien keragaman panjang pada perlakuan pergantian air 75%, 100%, dan 125%/hari berturut-turut adalah 11,31±1,43%; 9,35±1,46%; dan 6,90±2,30% (Gambar 6). Perlakuan pergantian air tidak berpengaruh terhadap koefisien keragaman panjang ( $p > 0,05$ ).



Gambar 5. Panjang mutlak (cm) benih ikan gurami *Osphronemus goramy* pada padat penebaran 20 ekor/L dengan pergantian air sebanyak 75% (-▲-), 100% (-●-), dan 125% (-■-)/hari selama 28 hari.

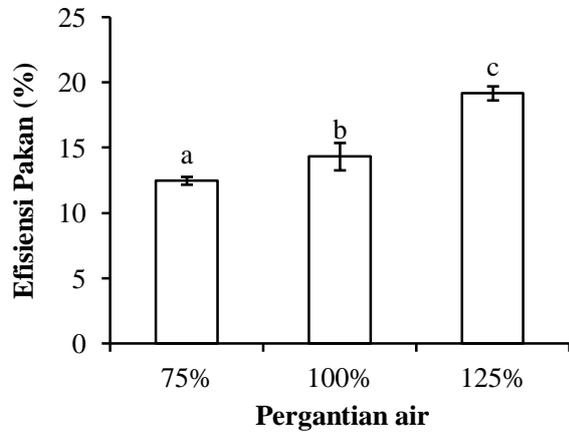


Gambar 6. Koefisien keragaman panjang (%) benih ikan gurami *Osphronemus goramy* pada padat penebaran 20 ekor/L dengan pergantian air sebanyak 75%, 100% dan 125%/hari selama 28 hari. Huruf yang sama diatas diagram batang menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).

**Efisiensi pakan**

Efisiensi pakan pada perlakuan pergantian air 75%, 100%, dan 125%/hari berturut-turut adalah 12,47±0,30%; 14,32±1,05%; 19,67±0,54% (Gambar 7). Perlakuan pergantian air berpengaruh nyata terhadap efisiensi pakan ( $p < 0,05$ ). Efisiensi pakan

pada perlakuan pergantian air 125%/hari lebih tinggi daripada perlakuan pergantian air 100% dan 75%. Efisiensi pakan pada perlakuan pergantian air 100%/hari lebih besar dari perlakuan pergantian air 75%.



Gambar 7. Efisiensi pakan (%) benih ikan gurami *Osphronemus goramy* pada padat penebaran 20 ekor/L dengan pergantian air sebanyak 75%, 100% dan 125%/hari selama 28 hari. Huruf berbeda diatas diagram batang menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ).

### Perhitungan ekonomi

Harga jual benih ikan gurami bergantung pada ukuran panjang total ikan. Dari penelitian ini, ikan dikelompokkan menjadi tiga ukuran sesuai dengan ukuran dan masing-masing harga yang berlaku di pasar. Harga benih ukuran 1,5–2 cm; 2–2,5 cm; dan 2,5–3 cm masing-masing sebesar Rp130,-/ekor; Rp150,-/ekor; dan Rp180,-/ekor. Persentase kelompok ukuran benih ikan gurami dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pergantian air berpengaruh nyata terhadap rasio R/C, HPP, PP, dan  $BEP_{(unit)}$  ( $p < 0,05$ ). Perhitungan ekonomi yang dilakukan merupakan perhitungan ekonomi selama satu tahun yang meliputi biaya total, penerimaan, keuntungan, rasio R/C,  $BEP_{(unit)}$ , PP, dan HPP. Perhitungan ekonomi dalam pemeliharaan ikan gurami selama penelitian pada masing-masing perlakuan tercantum dalam Tabel 3.

Tabel 2. Persentase kelompok ukuran benih ikan gurami *Osphronemus goramy* dengan pergantian air sebanyak 75%, 100%, dan 125%/hari

Perlakuan	Persentase pada kelompok ukuran (%)		
	1,5–2 cm	2–2,5 cm	2,5–3 cm
75%/hari	68,0 <sup>a</sup>	31,0 <sup>a</sup>	1,0 <sup>a</sup>
100%/hari	16,7 <sup>b</sup>	76,7 <sup>ab</sup>	6,6 <sup>a</sup>
125%/hari	0 <sup>c</sup>	74,3 <sup>b</sup>	25,7 <sup>a</sup>

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

Tabel 3. Perhitungan ekonomi (selama 1 tahun) produksi benih ikan gurami ukuran 2 cm pada padat penebaran 20 ekor/L dengan pergantian air sebanyak 75%, 100%, dan 125%/hari

Parameter	Perlakuan		
	75%	100%	125%
<b>Penerimaan (Rp)</b>			
1. Ukuran 1,5–2,0 cm	547.781	161.644	0
2. Ukuran 2,0–2,5 cm	288.222	651.263	692.912
3. Ukuran 2,5–3,0 cm	11.068	94.499	286.532
<b>Total Penerimaan</b>	<b>847.071</b>	<b>907.406</b>	<b>979.444</b>
<b>Pengeluaran (Rp)</b>			
1. Biaya tetap	149.236	149.236	149.236
2. Biaya variabel	345.932	355.867	365.493
<b>Total Pengeluaran</b>	<b>495.168</b>	<b>505.104</b>	<b>514.729</b>
<b>Keuntungan (Rp)</b>	<b>351.903</b>	<b>402.302</b>	<b>464.715</b>
<b>R/C</b>	1,71 <sup>a</sup>	1,80 <sup>ab</sup>	1,90 <sup>b</sup>
<b>HPP (Rp)</b>	79,90 <sup>a</sup>	82,70 <sup>ab</sup>	82,90 <sup>b</sup>
<b>PP (tahun)</b>	0,97 <sup>a</sup>	0,85 <sup>ab</sup>	0,74 <sup>b</sup>
<b>BEP (ekor)</b>	1.845 <sup>a</sup>	1.654 <sup>b</sup>	1.517 <sup>b</sup>

Keterangan: huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Perhitungan didasarkan pada asumsi produksi yang dilakukan 11 siklus/tahun dengan volume media produksi 30 L.

## PEMBAHASAN

Kualitas air semakin menurun seiring dengan bertambahnya biomassa ikan dalam wadah budidaya. Peningkatan biomassa berarti peningkatan metabolisme sehingga buangan sisa metabolisme semakin besar dan dapat berpengaruh langsung terhadap penurunan kualitas air. Peningkatan tingkat konsumsi oksigen terjadi seiring meningkatnya biomassa populasi ikan.

Kandungan oksigen dalam air (DO) pada penelitian ini secara umum mengalami penurunan seiring bertambahnya masa pemeliharaan dan bertambahnya biomassa populasi ikan. Pada akhir pemeliharaan, kandungan oksigen masih berada di atas 4 mg/L. Ketersediaan oksigen diperlukan dalam proses respirasi, yaitu sebagai oksidator bahan pakan dalam proses metabolisme.

Kepadatan yang tinggi dalam budidaya ikan dan pemberian pakan eksternal menyebabkan akumulasi sisa hasil metabolisme ikan yang berupa feses dan urin, serta sisa pakan yang tidak dimakan yang mengandung banyak protein. Amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang terakumulasi sebagai hasil penguraian protein sangat beracun untuk ikan karena dapat merusak jaringan insang ikan. Konsentrasinya yang sangat tinggi di perairan juga dapat menyebabkan penurunan ekskresi amonia oleh ikan, sehingga amonia terakumulasi di dalam darah dan insang. Akumulasi amonia dalam darah dapat menyebabkan kemampuan darah dalam mentransportasikan oksigen berkurang. Konsentrasi maksimum amonia dalam pemeliharaan ikan sebesar 0,1 mg/L (Boyd, 1990). Kandungan amonia yang diperoleh dari penelitian ini berkisar 0,001–0,040 mg/L. Konsentrasi ini masih berada pada kisaran optimum dalam pemeliharaan ikan. Konsentrasi amonia di dalam perairan juga dipengaruhi oleh nilai pH dan suhu di media tersebut. Semakin tinggi nilai pH dan suhu, maka nilai amonia juga semakin tinggi. Amonia yang terakumulasi pada media akan teroksidasi menjadi nitrit. Dibandingkan amonia, nitrit bersifat lebih tidak beracun bagi ikan, dengan kadar toleransi sampai maksimum 0,5 mg/L (Boyd, 1990).

Salah satu faktor fisika perairan yang sangat penting dan berpengaruh bagi pertumbuhan ikan ialah suhu. Suhu berpengaruh langsung pada laju metabolisme ikan karena ikan merupakan hewan berdarah dingin. Perubahan suhu dapat menyebabkan perubahan laju metabolisme ikan, semakin tinggi suhu media maka laju metabolisme ikan juga akan meningkat sehingga nafsu makan ikan meningkat. Peningkatan metabolisme juga berarti meningkatnya konsumsi oksigen untuk proses respirasi, serta meningkatnya toksisitas zat-zat sisa metabolisme yang diekskresikan. Ikan gurami pada tahap benih dapat tumbuh baik pada suhu 25–30 °C (BSN, 2000). Selama penelitian berlangsung, suhu air cenderung stabil dan dalam kondisi optimum bagi pertumbuhan ikan, yaitu sebesar 28–29 °C.

Nilai pH selama penelitian berlangsung berkisar antara 6,77–7,48. Nilai ini masih dalam kisaran pH optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan benih ikan gurami. Nilai pH yang tidak sesuai dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan ikan. Nilai pH perairan yang masih bisa ditolerir agar ikan bisa tumbuh berkisar antara 6,5–9,0 (Boyd, 1990). Nilai alkalinitas selama pemeliharaan berkisar antara 40–68 mg/L. Nilai alkalinitas selama pemeliharaan menunjukkan kondisi media pemeliharaan yang masih stabil. Perairan yang mengandung alkalinitas lebih dari 20 mg/L menunjukkan bahwa perairan tersebut relatif stabil terhadap perubahan asam dan basa sehingga kapasitas bufer lebih stabil (Boyd, 1990). Secara umum kondisi kualitas air pada media pemeliharaan selama penelitian berlangsung masih dalam batas optimum yang dapat ditolerir benih ikan gurami sehingga ikan masih dapat bertumbuh dan berkembang secara optimum.

Derajat kelangsungan hidup merupakan parameter utama dalam produksi biota akuakultur yang dapat menunjukkan keberhasilan produksi tersebut. Kelangsungan hidup dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kondisi lingkungan media pemeliharaan dan ketersediaan pakan ikan. Kandungan oksigen dan kadar amoniak pada penelitian ini masih dalam batas toleransi hidup benih ikan

gurami, demikian pula dengan kecukupan pakan. Dengan demikian, derajat kelangsungan hidup benih ikan selama penelitian belum terganggu oleh kedua faktor tersebut. Pemberian pakan yang merata dan dilakukan dalam kondisi air optimal bertujuan untuk meningkatkan kemampuan ikan dalam mendapatkan dan mencerna pakan secara efektif. Kadar amonia dan nitrit tertinggi terdapat pada perlakuan pergantian air 75%/hari. Hal ini dapat menjadi salah satu penyebab efisiensi pakan pada perlakuan tersebut lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Kadar amonia pada pergantian air 125%/hari lebih rendah dari perlakuan lain dan kadar nitrit yang mendekati kadar nitrit pada tandon. Pada perlakuan tersebut, efisiensi pakan memiliki nilai tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar  $19,67 \pm 0,54\%$ . Konsentrasi oksigen terlarut relatif sama antar perlakuan dan cenderung menurun dengan meningkatnya masa pemeliharaan. Hal ini disebabkan oleh semakin meningkatnya pemakaian oksigen untuk respirasi ikan dan proses kimiawi dalam media pemeliharaan. Kondisi kualitas air berpengaruh secara tidak langsung terhadap pertumbuhan panjang ikan dan laju pertumbuhan bobot harian. Memburuknya kualitas air dapat menurunkan nafsu makan ikan dan nilai efisiensi pakan, sehingga sumber nutrisi untuk pertumbuhan ikan yang terdapat di dalam pakan tidak terpakai secara optimal untuk pertumbuhan. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil pertumbuhan panjang mutlak dan laju pertumbuhan bobot harian yang terbaik terdapat pada perlakuan pergantian air 125%/hari, dan yang terendah pada perlakuan pergantian air 75%/hari. Dengan demikian, peningkatan pergantian air akan menyebabkan peningkatan nafsu makan dan efisiensi pakan yang selanjutnya menghasilkan pertumbuhan panjang ikan dan laju pertumbuhan bobot harian yang semakin tinggi.

Koefisien keragaman menunjukkan besarnya variasi ukuran panjang ikan yang diproduksi. Koefisien keragaman panjang dalam budidaya ikan secara komersial terutama dalam penjualan benih sangat berpengaruh terhadap harga jual ikan.

Semakin seragam benih, maka harganya lebih tinggi dibandingkan ikan yang tidak seragam. Pada penelitian ini, nilai koefisien keragaman panjang masih di bawah 20%, sehingga dapat dikatakan seragam (Mattjik & Sumertajaya, 2002). Pada akhir pemeliharaan diperoleh ukuran ikan yang beragam dengan kisaran ukuran panjang total 1,5–3 cm. Harga benih ikan yang berlaku di pasaran untuk ukuran tersebut berkisar antara Rp130,- sampai Rp180,-. Efisiensi ekonomi didasarkan pada perhitungan usaha 1 tahun produksi atau sebanyak 11 kali siklus produksi. Pergantian air 125%/hari menghasilkan ukuran ikan rata-rata yang lebih besar. Hal ini memengaruhi harga jual ikan sehingga menghasilkan penerimaan yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan pergantian air 75% dan 100%/hari. Keuntungan tertinggi terdapat pada perlakuan pergantian air 125%/hari dengan keuntungan sebesar Rp464.715,-; perlakuan pergantian air 100%/hari sebesar Rp402.302,-; dan terendah pada perlakuan pergantian air 75%/hari dengan keuntungan sebesar Rp351.901,-. Hephher & Pruginin (1981) mengemukakan, bahwa padat penebaran adalah jumlah atau biomassa ikan yang ditebarkan per satuan luas atau volume. Pada keadaan lingkungan yang baik dan pakan yang mencukupi, peningkatan kepadatan akan disertai dengan peningkatan hasil. Keuntungan tertinggi diperoleh perlakuan pergantian air 125%/hari dikarenakan panjang total rata-rata pada akhir pemeliharaan pada perlakuan ini memiliki nilai rata-rata tertinggi pada setiap perlakuan sehingga meningkatkan harga jual. Keuntungan juga dipengaruhi biaya pakan yang dikeluarkan, pada perlakuan pergantian air 125%/hari didapat nilai efisiensi pakan tertinggi sehingga penggunaan biaya pakan lebih efisien.

Analisis R/C bertujuan untuk melihat seberapa jauh setiap nilai rupiah biaya yang digunakan dalam kegiatan usaha dapat memberikan sejumlah nilai penerimaan. Nilai R/C dari perlakuan pergantian air 125%, 100%, dan 75%/hari sebesar 1,90; 1,80; dan 1,71. Namun demikian nilai R/C masing-masing perlakuan lebih dari 1, yang menunjukkan bahwa usaha pendederan ikan

gurami masih layak dan menguntungkan secara finansial.

*Break Event Point* (BEP) merupakan suatu nilai pada saat hasil penjualan produksi sama dengan biaya produksi sehingga pengeluaran sama dengan pengeluaran atau impas. Nilai BEP terendah diperoleh pada perlakuan pergantian air 125%/hari yaitu BEP (unit) sebanyak 1.517 ekor, pada perlakuan pergantian air 100%/hari BEP (unit) sebanyak 1.654 ekor, dan perlakuan pergantian air 75%/hari yaitu BEP (unit) sebanyak 1.845 ekor.

*Payback Period* (PP) adalah parameter yang digunakan untuk menjelaskan jangka waktu pengembalian modal. Nilai PP dari hasil penelitian ini dari yang terbaik berturut-turut adalah perlakuan pergantian air 125%/hari (0,74 tahun), 100%/hari (0,85 tahun), dan 75%/hari (0,97 tahun). Nilai PP 0,74 tahun berarti dibutuhkan waktu selama 0,74 tahun (8,88 bulan) untuk mengembalikan biaya investasi usaha pendederan gurami tersebut.

Berdasarkan nilai harga pokok produksi (HPP) diketahui, bahwa biaya produksi dari yang terendah berturut-turut terdapat pada perlakuan pergantian air 75% sebesar Rp79,90,-/ekor, perlakuan pergantian air 100% sebesar Rp82,70,-, dan perlakuan pergantian air 125% sebesar Rp82,90,-. Dilihat dari aspek bioekonomi, perlakuan pergantian air 125%/hari merupakan perlakuan yang paling ideal. Hal ini dapat dilihat dari tingginya nilai keuntungan sebesar Rp464.715,-; dan R/C 1,90; serta waktu pengembalian investasi yang relatif cepat yaitu 0,74 tahun.

## KESIMPULAN

Peningkatan pergantian air hingga 125%/hari dalam pendederan ikan gurami untuk menghasilkan benih ukuran 2 cm yang dipelihara selama 28 hari pada kepadatan 20 ekor/L memberikan hasil yang terbaik pada perlakuan pergantian air 125%/hari. Kinerja produksi tertinggi secara biologi dan ekonomi tercapai pada perlakuan pergantian air 125%/hari yang menghasilkan derajat kelangsungan hidup  $94,11 \pm 0,63\%$ ; laju pertumbuhan bobot harian  $9,97 \pm 0,18\%$ ;

pertumbuhan panjang mutlak  $1,55 \pm 0,01$  cm; koefisien keragaman panjang  $6,90 \pm 2,30\%$ ; efisiensi pakan  $19,67 \pm 0,54\%$ ; keuntungan Rp 464.715,-; R/C 1,90; BEP (unit) 1.517 ekor; PP 0,74 tahun; dan harga pokok produksi Rp 82,90,-. Pada penelitian ini, kualitas air yang diperoleh masih dalam kisaran yang optimum bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan gurami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia. 2007. Panduan Lengkap Budidaya Gurami. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Boyd CE. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Alabama, USA: Auburn University.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2000. Produksi Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Kelas Benih Sebar. Sukabumi: Pengembangan Ikan BBAT Sukabumi
- Effendie MI. 1979. Metode Biologi Perikanan. Bogor: Yayasan Dewi Sri.
- Goddard S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. New York, USA: Chapman and Hall.
- Hepher B, Pruginin Y. 1981. Commercial Fish Farming with Special Reference to Fish Culture in Israel. New York, USA: John Willey and Sons.
- Huisman EA. 1987. Principles of Fish Production. Wageningen, The Netherlands: Departement of Fish Culture and Fisheries, Wageningen Agricultural University.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011. Statistik budidaya kolam: Jumlah produksi perikanan budidaya kolam menurut jenis ikan dan provinsi, 2006-2010. <http://statistik.kkp.go.id/>. [29 Maret 2011].
- Lenawan E. 2009. Pengaruh penebaran 10, 15, dan 20 ekor/L terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gurami *Osphronemus gouramy* Lac. Ukuran 0,5 cm [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Martin JD, Petty JW, Keown AJ, Scott DF. 1991. Basic Financial Management, 5<sup>th</sup> edition. New Jersey, USA: Prentice Hall Inc.

Mattjik AA, Sumertajaya, IM. 2002. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab, Jilid I. Bogor: IPB Press.

Steel RGD, Torrie JH. 1981. Principles dan Procedures of Statistic. New York, USA: Mc Grawhill Inc.