

## Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami yang direndam dalam air tawar mengandung hormon pertumbuhan

### Growth and survival of giant gourami juvenile immersed in freshwater containing growth hormone

Pustika Ratnawati, Alimuddin\*, Harton Arfah, Agus Oman Sudrajat

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor  
Kampus IPB Darmaga Bogor 16680  
\*email: alimuddin\_alsani@yahoo.com

#### ABSTRACT

Growth of giant gourami is relatively slow. Administration of recombinant growth hormone (rGH) by several times immersion in water containing 0.9% NaCl for one hour can significantly increase the growth. In this study, giant gourami juvenile were immersed in freshwater containing 120 mg/L rGH to determine the long immersion time that provides higher growth and survival. Juvenile at seventh-day-old after egg yolk absorbed was immersed for 0.5, 1.0, 2.0, and 3.0 hours in rGH solution. As controls, fish was immersed in freshwater without rGH (control 1: C1), and water containing 0.9% NaCl, and 120 mg/L rGH (control 2: C2). Fish was kept under controlled conditions in 20 L aquarium for three weeks, then in 50 L aquarium until at end of experiment, and fed at satiation. The results showed that highest growth in body weight, survival, and biomass ( $p < 0.05$ ) were obtained in rGH immersion treatment for 0.5 hour. Biomass of fish immersed by rGH for 0.5 hour was about 32% higher compared to control C1, and 13% compared to C2. Survival of the 0.5 hour rGH-immersed fish (100%) was similar to control C1 and C2. Thus, immersion of giant gourami juvenile in freshwater containing rGH for 0.5 hour allowed highest growth rate, and this method is relatively easy to be adopted by fish hatchery.

Keywords: immersion, hormone, growth, freshwater, giant gourami

#### ABSTRAK

Pertumbuhan ikan gurami relatif lambat. Pemberian hormon pertumbuhan rekombinan (rGH) melalui perendaman beberapa kali dalam air mengandung NaCl 0,9% selama satu jam dapat meningkatkan pertumbuhan benih ikan gurami secara signifikan. Pada penelitian ini benih ikan gurami direndam dalam air tawar mengandung rGH 120 mg/L untuk menentukan lama perendaman yang memberikan pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang tinggi. Benih ikan gurami umur tujuh hari setelah kuning telur habis diserap, direndam selama 0,5; 1,0; 2,0; dan 3,0 jam. Sebagai kontrol, ikan gurami direndam dalam air tawar tanpa rGH (kontrol 1: K1), dan air mengandung NaCl 0,9% yang mengandung rGH 120 mg/L (kontrol 2: K2). Ikan dipelihara secara terkontrol selama empat minggu di akuarium volume sekitar 20 L hingga minggu ketiga, dilanjutkan di akuarium volume sekitar 50 L hingga akhir penelitian, dan diberi pakan secara *at satiation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot, kelangsungan hidup, dan biomassa tertinggi ( $p < 0,05$ ) diperoleh pada perlakuan perendaman rGH selama 0,5 jam. Biomassa ikan yang direndam rGH selama 0,5 jam lebih tinggi sekitar 32% dibandingkan dengan kontrol K1, dan 13% dibandingkan dengan K2. Kelangsungan hidup ikan perlakuan perendaman rGH selama 30 menit (100%) adalah sama dengan kontrol K1, dan K2. Dengan demikian, perendaman juvenil ikan gurami dalam air tawar mengandung rGH selama 0,5 memberikan peningkatan pertumbuhan tertinggi, dan metode ini relatif mudah untuk diadopsi oleh pembenih ikan.

Kata kunci: perendaman, hormon, pertumbuhan, air tawar, ikan gurami

#### PENDAHULUAN

Hormon pertumbuhan (*growth hormone*, GH) merupakan polipeptida yang diproduksi di kelenjar pituitari, yang berfungsi dalam

pertumbuhan organisme vertebrata. Dengan kemajuan bioteknologi, gen penyandi GH dari berbagai jenis ikan telah diisolasi dan protein rekombinannya (rGH) dapat diproduksi dalam jumlah yang banyak

menggunakan bakteri sebagai bioreaktor. Bioaktivitas rGH juga telah diuji pada berbagai jenis ikan budidaya yang ditunjukkan oleh peningkatan pertumbuhan secara signifikan (Acosta *et al.*, 2009; Alimuddin *et al.*, 2010).

Ikan gurami *Osphronemus goramy* memiliki laju pertumbuhan relatif lambat. Perbaikan pertumbuhan ikan gurami dengan menggunakan rGH telah diteliti pada berbagai aspek, seperti pengujian bioaktivitas rGH ikan gurami (Alimuddin *et al.*, 2010), penentuan dosis (Putra, 2011), dan frekuensi perendaman yang tepat (Syazili *et al.*, 2011). Dosis rGH 30 mg/L dengan frekuensi perendaman empat kali menghasilkan pertumbuhan bobot benih ikan gurami yang lebih tinggi daripada frekuensi dua, tiga, dan lima kali (Syazili *et al.*, 2011). Namun demikian, beberapa parameter penentu efektivitas perendaman seperti lama waktu dan kadar garam dalam larutan rGH pada perendaman benih ikan gurami belum diverifikasi lebih rinci.

Lama waktu perendaman rGH yang umum digunakan adalah satu jam (Moriyama & Kawauchi, 2004; Acosta *et al.*, 2007; Putra, 2011; Syazili *et al.*, 2011). Namun demikian, perendaman benih ikan dalam larutan rGH dapat dilakukan selama 30 menit hingga tiga jam (Sonnenschein, 2001). Selanjutnya, kadar NaCl dalam larutan rGH yang telah diuji dalam perendaman benih ikan gurami adalah 0,9% (Putra, 2011; Syazili *et al.*, 2011). Pengurangan lama waktu dan perendaman tanpa NaCl dalam larutan rGH berpotensi meningkatkan daya tarik metode ini untuk diadopsi oleh pembudidaya ikan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas rGH pada benih ikan gurami dengan lama waktu perendaman yang berbeda, dan perendaman dalam larutan rGH tanpa NaCl (air tawar). Efektivitas rGH dianalisis berdasarkan pertumbuhan bobot, dan kelangsungan hidup benih ikan gurami.

## BAHAN DAN METODE

### Produksi protein rGH

Produksi rGH dilakukan seperti dijelaskan dalam Syazili *et al.* (2011). Bakteri

*Escherichia coli* BL21 (DE3) yang membawa pCold-I/OgGH (Alimuddin *et al.*, 2010) dikultur dalam media 2×YT pada suhu 15 °C selama 24 jam. Induksi produksi rGH dilakukan menggunakan *isopropyl-b-D-thiogalactopyranoside*. Bakteri hasil kultur disentrifugasi agar terkumpul. Pelet bakteri yang terbentuk dicuci dengan bufer fosfat salin (PBS) sebanyak dua kali. Sel bakteri dilisis menggunakan lisozim 10 mg/ml bufer 1× tris-EDTA. Protein rGH dalam bentuk badan inklusi diendapkan dengan cara sentrifugasi, dicuci dengan PBS sebanyak dua kali, dan selanjutnya disimpan pada suhu -80 °C hingga akan digunakan.

### Perlakuan dan pemeliharaan ikan

Dosis rGH yang digunakan dalam penelitian ini adalah total dosis rGH hasil terbaik penelitian Syazili *et al.* (2011), yaitu 120 mg/L, dan diberikan dalam sekali perendaman. Penelitian ini terdiri atas empat perlakuan lama perendaman dan dua kontrol, masing-masing dengan tiga ulangan. Sebanyak 200 ekor benih ikan gurami umur tujuh hari setelah kuning telur habis diserap, direndam dalam 200 mL air mengandung NaCl 2,5% selama dua menit. Selanjutnya ikan direndam dalam air tawar mengandung rGH dan albumin serum sapi (BSA) 0,1% selama 0,5 jam (perlakuan 1), satu jam (perlakuan 2), dua jam (perlakuan 3), dan tiga jam (perlakuan 4). Sebagai kontrol 1 adalah benih ikan gurami direndam selama satu jam dalam air mengandung NaCl 0,9% dan BSA 0,1%, sedangkan kontrol 2 adalah ikan direndam dalam air mengandung rGH 120 mg/L, NaCl 0,9% dan BSA 0,1%.

Ikan dipelihara dalam akuarium volume sekitar 20 L hingga minggu ketiga, dilanjutkan pada akuarium volume sekitar 50 L hingga akhir penelitian. Akuarium dilengkapi dengan sistem aerasi, dan pemanas otomatis untuk menjaga suhu air sekitar 29–30 °C. Ikan diberi pakan berupa naupli *Artemia* dari awal hingga hari ke-14, dilanjutkan dengan cacing sutera sebanyak 10–30 g hingga akhir penelitian. Air akuarium diganti sebanyak 60% setiap dua hari sekali untuk menjaga agar kualitasnya tetap baik. Pengukuran bobot, dan jumlah total ikan dilakukan setiap minggu hingga

akhir penelitian.

### Analisis Statistik

Efektivitas perlakuan rGH ditentukan berdasarkan pertumbuhan bobot mutlak (*growth rate*/GR), laju pertumbuhan spesifik (*specific growth rate*/SGR) kelangsungan hidup (*survival*/SR), bobot rata-rata, dan biomassa ikan pada akhir penelitian. Data dianalisis menggunakan metode sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut Duncan's dengan bantuan program SPSS 16.0. Pola kematian ikan dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Perendaman benih ikan gurami dalam air tawar mengandung rGH selama 0,5 jam menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak tertinggi ( $p < 0,05$ ) dibandingkan dengan lama waktu perendaman lainnya (Tabel 1). Pertumbuhan bobot spesifik tertinggi ( $p < 0,05$ ) juga diperoleh pada perlakuan perendaman 0,5 jam, diikuti oleh perlakuan tiga jam dan satu jam, perlakuan dua jam dan kontrol 2, dan yang paling rendah pada perlakuan kontrol 1 (Tabel 1). Selanjutnya, efek perlakuan terhadap bobot rata-rata adalah sama dengan pertumbuhan bobot spesifik (Tabel 1).

Pada Tabel 1 dapat dilihat juga bahwa kelangsungan hidup ikan perlakuan 0,5 jam adalah 100%, sama dengan pada kontrol 1, kontrol 2, dan perlakuan satu jam. Kelangsungan hidup ikan perlakuan dua dan

tiga jam menurun menjadi sekitar 95%. Pola kematian ikan antar perlakuan lama waktu perendaman satu, dua, dan tiga jam adalah sama, tetapi waktu ditemukan ikan mati adalah lebih cepat pada perlakuan perendaman yang lebih lama (Gambar 1). Ikan mati pada perlakuan tiga jam mulai ditemukan pada minggu kedua, perlakuan dua jam pada minggu keempat, sedangkan pada perlakuan satu jam pada minggu keenam.

Dengan pertumbuhan bobot spesifik dan kelangsungan hidup yang tinggi, maka biomassa tertinggi ( $p < 0,05$ ) diperoleh pada perlakuan 0,5 jam (126,88 g; Tabel 1). Biomassa ikan perlakuan lama waktu perendaman lainnya dan kontrol 2 (perendaman dalam air mengandung NaCl 0,9% dan rGH) adalah sama, sedangkan yang terendah diperoleh pada kontrol 1 (perendaman ikan dalam air mengandung NaCl 0,9% tanpa rGH). Perbedaan biomassa ikan antara perlakuan 0,5 jam dengan perlakuan lama perendaman rGH lainnya terlihat berbeda pada minggu kedelapan, sedangkan antara perlakuan perendaman rGH dengan kontrol 1 mulai terlihat berbeda pada minggu kelima (Gambar 2).

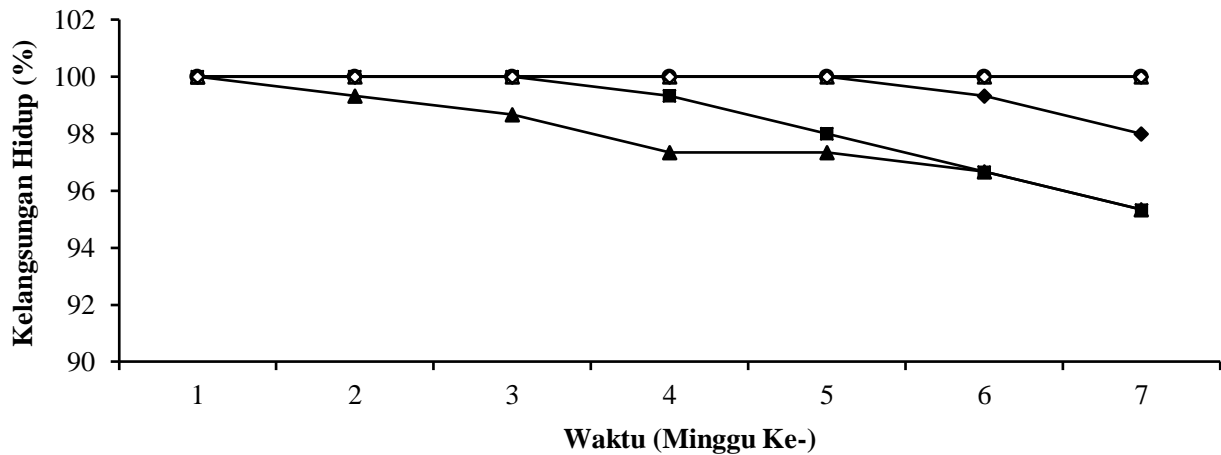
### Pembahasan

Pada penelitian ini pemberian rGH dilakukan melalui perendaman dalam air tawar. Pada penelitian sebelumnya, perendaman benih ikan air tawar dilakukan dalam air mengandung NaCl (Sonnenschein, 2001; Alimuddin *et al.*, 2010; Syazili *et al.*,

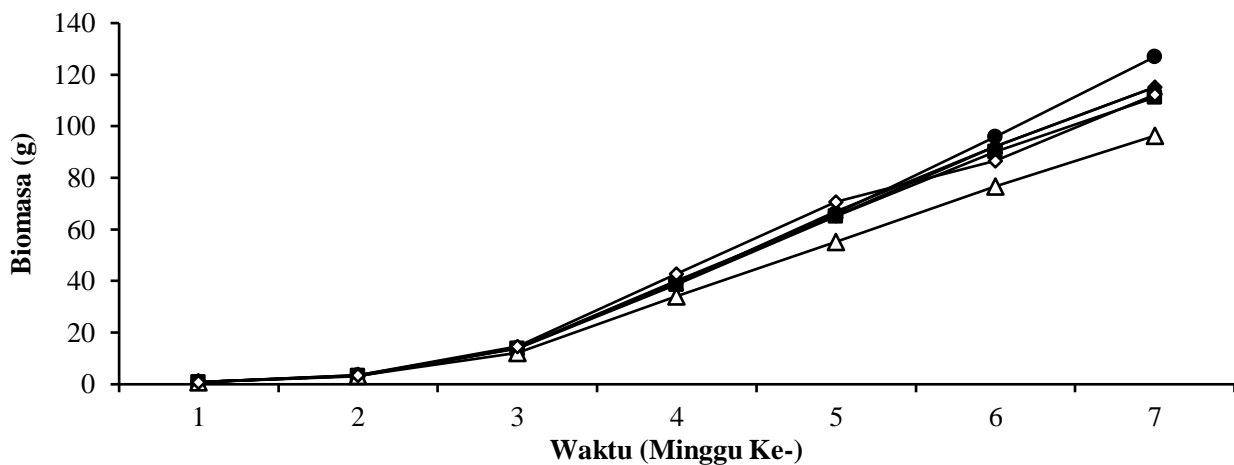
Tabel 1. Pertumbuhan bobot mutlak (GR), laju pertumbuhan spesifik (SGR), bobot rata-rata, kelangsungan hidup (SR), dan biomassa benih ikan gurami yang diberi perlakuan hormon pertumbuhan rekombinan (rGH) dengan lama waktu perendaman berbeda dalam air tawar.

Parameter	Perlakuan					
	Kontrol 1	Kontrol 2	1	2	3	4
GR (g/hari)	0,05±0,000 <sup>a</sup>	0,05±0,000 <sup>a</sup>	0,06±0,001 <sup>b</sup>	0,05±0,001 <sup>a</sup>	0,05±0,001 <sup>a</sup>	0,05±0,000 <sup>a</sup>
SGR (%)	11,86±0,01 <sup>a</sup>	12,27±0,02 <sup>b</sup>	12,60±0,02 <sup>d</sup>	12,33±0,05 <sup>c</sup>	12,24±0,03 <sup>b</sup>	12,34±0,02 <sup>c</sup>
SR (%)	100,00±0,00 <sup>b</sup>	100,00±0,00 <sup>b</sup>	100,00±0,00 <sup>b</sup>	98,00±2,00 <sup>b</sup>	95,00±2,31 <sup>a</sup>	95,00±1,16 <sup>a</sup>
Bobot ikan (g/ekor)	1,93±0,007 <sup>a</sup>	2,25±0,017 <sup>b</sup>	2,54±0,021 <sup>d</sup>	2,30±0,045 <sup>c</sup>	2,22±0,023 <sup>b</sup>	2,30±0,018 <sup>c</sup>
Biomasa (g)	96,29±0,33 <sup>a</sup>	112,35±0,85 <sup>c</sup>	126,88±1,06 <sup>d</sup>	112,96±4,48 <sup>c</sup>	106,04±3,68 <sup>b</sup>	109,78±2,08 <sup>bc</sup>

Keterangan: GR, SGR, bobot rata-rata, SR, dan biomassa merupakan nilai rata-rata dari tiga ulangan. Benih ikan gurami direndam dalam air tawar mengandung rGH ikan gurami dosis 120 mg/L, dan BSA 0,1%, selama 0,5 jam (perlakuan 1), satu jam (perlakuan 2), dua jam (perlakuan 3), dan tiga jam (perlakuan 4). Kontrol 1, benih ikan gurami direndam selama satu jam dalam air mengandung NaCl 0,9%, dan BSA 0,1%; kontrol 2, benih ikan gurami direndam selama satu jam dalam air mengandung rGH 120 mg/L, NaCl 0,9%, dan BSA 0,1%. Huruf superskrip yang berbeda pada baris yang sama adalah berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).



Gambar 1. Kelangsungan hidup benih ikan gurami yang telah direndam dalam air tawar mengandung hormon pertumbuhan rekombinan (rGH) ikan gurami dengan lama waktu perendaman yang berbeda (0,5 [●], satu [◊], dua [■], dan tiga [▲] jam). Sebagai kontrol 1, ikan direndam selama satu jam dalam air yang mengandung NaCl 0,9%, dan BSA 0,1% (Δ); kontrol 2, benih ikan gurami direndam selama satu jam dalam air mengandung rGH 120 mg/L, NaCl 0,9%, dan BSA 0,1% (◊). Ikan sebanyak 200 ekor dipelihara dalam akuarium volume sekitar 20 L hingga minggu ketiga, dilanjutkan dalam akuarium volume sekitar 50 L hingga akhir penelitian, dan ikan diberi makan secara *at satiation*.



Gambar 2. Pertumbuhan biomassa benih ikan gurami yang telah direndam dalam air tawar mengandung hormon pertumbuhan rekombinan (rGH) ikan gurami dengan lama waktu perendaman yang berbeda (0,5 [●], satu [◊], dua [■], dan tiga [▲] jam). Sebagai kontrol 1, ikan direndam selama satu jam dalam air yang mengandung NaCl 0,9%, dan BSA 0,1% (Δ); kontrol 2, benih ikan gurami direndam selama satu jam dalam air mengandung rGH 120 mg/L, NaCl 0,9%, dan BSA 0,1% (◊). Ikan sebanyak 200 ekor dipelihara dalam akuarium volume sekitar 20 L hingga minggu ketiga, dilanjutkan dalam akuarium volume sekitar 50 L hingga akhir penelitian, dan ikan diberi makan secara *at satiation*.

2011). Pertumbuhan bobot spesifik, dan biomassa benih ikan gurami yang direndam dalam air tawar mengandung rGH 120 mg/L selama 30 menit lebih tinggi daripada kontrol 1 (ikan direndam selama satu jam dalam air mengandung NaCl 0,9% tanpa rGH, dan kontrol 2 (ikan direndam selama satu jam dalam air mengandung rGH 120 mg/L, dan NaCl 0,9% (Tabel 1). Kelangsungan hidup ikan perlakuan perendaman rGH selama 30 menit, kontrol 1 dan 2 adalah sama (100%). Hal ini menunjukkan bahwa perendaman rGH dapat dilakukan dalam air tawar, dan

memberikan efek pertumbuhan bobot lebih baik daripada perendaman dalam air mengandung NaCl. Waktu perendaman ikan dalam air tawar mengandung rGH yang lebih lama menghasilkan peningkatan pertumbuhan spesifik lebih tinggi daripada perendaman dalam air mengandung NaCl. Namun demikian, karena kelangsungan hidup sedikit lebih rendah, maka biomassa ikan perlakuan perendaman dalam air tawar selama satu sampai tiga jam menjadi relatif sama dengan yang direndam dalam air mengandung NaCl selama satu jam. Pada

penelitian ini, perendaman dalam air mengandung NaCl hanya dilakukan selama satu jam, sehingga belum diketahui apakah pertumbuhan ikan akan lebih tinggi bila dilakukan perendaman lebih singkat atau lebih lama.

Kelangsungan hidup ikan cenderung menurun dengan meningkatnya lama waktu perendaman (Tabel 1). Pola kematian ikan yang direndam rGH lebih lama adalah relatif sama, tetapi semakin lama waktu perendaman, maka waktu kematian ikan menjadi lebih cepat (Gambar 1). Selanjutnya, kualitas air relatif sama pada semua akuarium pemeliharaan, dan tidak ada indikasi visual adanya serangan penyakit. Oleh karena itu, kematian ikan adalah terkait dengan lama waktu perendaman rGH. Kelangsungan hidup ikan yang direndam selama satu jam dalam air tawar mengandung rGH (98%) lebih rendah ( $p < 0,05$ ) daripada yang direndam dalam air mengandung rGH dan NaCl (100%). Hal ini menunjukkan bahwa NaCl berpengaruh dalam mempertahankan kelangsungan hidup ikan akibat perlakuan rGH. *Gonadotropin releasing hormone* terdeteksi pada plasma ikan mas setelah pemberian melalui insang (Sherwood & Harvey, 1986). Insang diduga juga menjadi pintu masuk bagi rGH pada penelitian ini. Selanjutnya, perendaman ikan dalam air tawar mengandung rGH lebih dari 30 menit merusak insang sehingga mengganggu fungsinya, maka penurunan kelangsungan hidup ikan diduga terkait dengan kerusakan insang ikan. Hal ini perlu dibuktikan pada penelitian selanjutnya.

Bobot cacing sutera yang diberikan pada ikan perlakuan dan kontrol adalah sama. Pada saat pemberian pakan cacing sutera pada pagi hari, tidak terdapat sisa cacing sutera pada ikan yang direndam rGH, sedangkan pada kontrol 1 masih ada sisa pakan. Dengan kata lain bahwa benih ikan gurami yang telah direndam dalam larutan rGH memperlihatkan peningkatan nafsu makan. Dengan demikian, peningkatan pertumbuhan benih ikan gurami yang telah direndam rGH terkait dengan peningkatan jumlah pakan yang dimakan. Hal yang sama juga telah dilaporkan oleh Promdonkoy *et al.* (2004), Haghghi *et al.* (2010), dan Putra

(2011).

Bobot rata-rata dan biomassa ikan perlakuan perendaman dalam air tawar selama 0,5 jam lebih tinggi daripada kontrol 1, dan kontrol 2. Selanjutnya, perendaman ikan dalam air tanpa NaCl dapat menurunkan biaya produksi cukup tinggi, khususnya aplikasi metode ini dalam skala besar. Dengan demikian, aplikasi hasil penelitian ini oleh pembudidaya berpotensi tinggi untuk meningkatkan produksi dan keuntungan. Pada penelitian ini pemberian rGH dilakukan sekali pada fase juvenil, dan pemeliharaan benih ikan hasil perlakuan rGH paling lama hingga umur sekitar tiga bulan (Syazili *et al.*, 2011). Pemeliharaan ikan hasil perlakuan hingga mencapai ukuran konsumsi dapat memberikan gambaran nyata peningkatan produksi dan keuntungan yang diperoleh pembudidaya. Selanjutnya, pemberian rGH pada fase pendederan dan/atau pembesaran juga perlu diteliti untuk memperoleh metode aplikasi rGH yang memberikan hasil maksimum.

## KESIMPULAN

Pertumbuhan benih ikan gurami dapat ditingkatkan melalui perendaman dalam air tawar mengandung rGH. Lama perendaman 0,5 jam menghasilkan pertumbuhan bobot, dan biomassa tertinggi dengan kelangsungan hidup 100%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acosta J, Morales R, Morales A, Alonso M, Estrada MP. 2007. *Pichia pastoris* expressing recombinant tilapia growth hormone accelerates the growth of tilapia. *Biotechnol. Lett.* 29: 1671–1676.
- Acosta J, Estrada MP, Carpio Y, Ruiz O, Morales, R, Martinez E, Valdes J, Borroto C, Besada V, Sanchez A, Herrera F. 2009. Tilapia somatotropin polypeptides: potent enhancers of fish growth and innate immunity. *Biotechnology Aplicada* 26: 267–272.
- Alimuddin, Lesmana I, Sudrajat AO, Carman O, Faizal I. 2010. Production and bioactivity potential of three recombinant growth hormones of farmed fish.

- Indonesian Aquaculture Journal 5: 11–17.
- Haghighi M, Sharif RM, Sharifpour I, Sepahdari A, Lashtoo AGR. 2010. Oral recombinant bovine somatotropin improve growth performance in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Iranian Journal of Fisheries Science 10: 415–424.
- Moriyama S, Kawauchi H. 2004. Somatic growth acceleration of juvenile abalone, *Haliotis discus hannai*, by immersion in and intramuscular injection of recombinant salmon growth hormone. Aquaculture 229: 469–478.
- Promdonkoy B, Warit S, Panyim S. 2004. Production of a biologically active growth hormone from giant catfish (*Pangasianodon gigas*) in *Escherichia coli*. Biotechnol. Lett. 26: 649–653.
- Putra HGP. 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami yang diberi protein rekombinan GH melalui perendaman dengan dosis berbeda. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Syazili A, Irmawati, Alimuddin, Sumantadinata K. 2011. Kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup juvenil ikan gurami direndam hormon pertumbuhan rekombinan dengan frekuensi berbeda. Jurnal Akuakultur Indonesia 11: 24–28.
- Sonnenschein L. 2001. Method of stimulating growth in aquatic animals using growth hormones. USA Patent No.: US 6,238,706 B1, May 29, 2001. p 29.
- Sherwood NM, Harvey B. 1986. Topical absorption of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) in goldfish. General and Comparative Endocrinology 61: 13–19.