

## PERFORMA PERTUMBUHAN IKAN CUPANG ALAM (*Betta imbellis*) YANG DIBERI HORMON PERTUMBUHAN REKOMBINAN MELALUI PERENDAMAN DAN PAKAN ALAMI

Erma Primanita Hayuningtyas<sup>#</sup> dan Eni Kusriani

Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias

### ABSTRAK

Pemberian hormon pertumbuhan rekombinan (*recombinant growth hormone*/rGH) dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. Pemberian rGH yang berasal dari ikan kerapu kertang (rEIGH) diharapkan meningkatkan pertumbuhan ikan cupang alam (*Betta imbellis*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi performa pertumbuhan ikan cupang alam (*Betta imbellis*) yang telah diberi rGH ikan kerapu kertang (rEIGH) melalui perendaman dan pakan alami. Pemberian rGH dilakukan melalui perendaman dengan dosis yang sama 1,5 mg/L pada larva umur lima hari. Kejut salinitas pada 20 ppt selama 90 detik dilakukan sebelum direndam dalam 100 mL larutan rGH selama satu jam. Pemberian rGH dilanjutkan setelah satu minggu menggunakan pakan alami yang sudah diperkaya rGH dengan dosis 0; 0,3; 3; dan 30 mg/L; serta kontrol tanpa perlakuan. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Pakan alami yang digunakan meliputi *nauplii Artemia*, *Moina*, cacing *Tubifex*, dan *bloodworm* yang diberi secara bertahap mengikuti bukaan mulut, dengan frekuensi pemberian dua kali sehari. Pemberian pakan rGH dilakukan dua kali dalam seminggu pada hari senin dan kamis dan diberikan pada pagi hari saja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi terbaik adalah pemberian rGH melalui perendaman 1,5 mg/L yang dikombinasikan dengan oral dosis 3 mg/L air. Laju pertumbuhan ikan cupang yang dihasilkan sebesar 5,54% dan rata-rata bobot akhir  $1,03 \pm 0,26$  g atau sekitar 2,4 kali lebih tinggi dibandingkan kontrol ( $P < 0,05$ ). Pemberian rGH melalui perendaman saja sudah dapat meningkatkan pertumbuhan ikan cupang alam tetapi akan lebih baik jika dikombinasikan dengan pemberian rGH melalui pakan alami dosis berkisar 0,3-3 mg/L.

**KATA KUNCI:** hormon pertumbuhan rekombinan (rGH); ikan cupang; pertumbuhan; perendaman; pakan alami

**ABSTRACT:** *Performance of wild betta fish (*Betta imbellis*) growth treated with recombinant growth hormone (rEIGH) through immersion and natural feed food. By: Erma Primanita Hayuningtyas and Eni Kusriani*

*The used of recombinant growth hormone (rGH) for wild betta fish could enhance growth performance. The use of rGH of giant grouper fish (rEIGH) is expected to enhance the growth performance of wild betta fish. The aim of this study is to determine the performance of wild betta fish treated with the recombinant protein rGH. The study used immersion and natural feed enrichment method. The rGH intake was implemented by immersion with 1.5 mg/L dosage in five days larvae. Shock salinity at 20 ppt by dipping of 90 seconds was conducted before the immersion with 100 mL rGH solution for one hour. The rGH intake was resumed after one week of using a natural food enriched with rGH with the dosages of 0, 0.3, 3, 30 mg/L, and a control for comparison. The treatment was three replications. The natural foods used in this study were nauplius *Artemia*, *Moina*, *Tubifex*, and *bloodworm*. The best treatment obtained was the combination of rGH enhance by immersion of 1.5 mg/L and oral dose of 3 mg/L. The specific growth rate betta fish was 5.54% and growth weight of 1.033 g or 2.4 times higher than the control ( $P < 0.05$ ). The rGH addition by immersion increased the growth of wild betta fish. Nevertheless, there was be better if it combined with rGH addition through natural feed with the doses ranged from 0.3-3 mg/L.*

**KEYWORDS:** *recombinant growth hormone (rGH); betta fish; growth; immersion; natural food*

<sup>#</sup> Korespondensi: Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias. Jl. Perikanan No. 13, Pancoran Mas, Depok 16436, Jawa Barat, Indonesia. Tel.: + (021) 7520482  
E-mail: [erma\\_primanita@yahoo.com](mailto:erma_primanita@yahoo.com)

## PENDAHULUAN

Ikan cupang *giant* atau ikan cupang yang berukuran besar merupakan ikan hias yang banyak diminati di kalangan penggemar ikan hias. Ikan cupang *giant* sendiri merupakan ikan introduksi dari Thailand. Upaya yang pernah dilakukan untuk menghasilkan ikan cupang *giant* adalah melalui *selective breeding* yang dilakukan oleh para *breeder*, namun hasil pertumbuhan anakan lebih rendah dibandingkan induknya. Teknologi peningkatan pertumbuhan juga dapat dilakukan melalui pemberian hormon pertumbuhan (*growth hormone/GH*). Hormon pertumbuhan dapat diberikan melalui teknik transgenik dan melalui protein rekombinan yang merupakan rekayasa genetik. Pemberian hormon pertumbuhan melalui protein rekombinan dapat dilakukan dalam jangka waktu yang lebih singkat dibandingkan melalui transgenik yang membutuhkan waktu untuk memproduksi beberapa generasi dan verifikasi induk yang positif transgenik (Hardiantho *et al.*, 2012; Hayuningtyas *et al.*, 2015).

Rekombinan dihasilkan dari berbagai jenis ikan di antaranya ikan gurami, ikan nila, ikan mas, dan ikan kerapu kertang. Hormon pertumbuhan rekombinan (rGH) yang dihasilkan dari tiap spesies memiliki kemampuan meningkatkan pertumbuhan yang berbeda-beda (Lesmana, 2010; Soekarno, 2011). Bioaktivitas yang dihasilkan pada rGH yang berasal dari ikan kerapu kertang dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan. Hormon pertumbuhan rekombinan yang berasal dari ikan kerapu kertang (rEIGH) menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan rGH dari ikan gurami. Meskipun ikan gurami memiliki kekerabatan lebih dekat dengan ikan cupang namun bioaktivitasnya lebih rendah dibanding ikan kerapu kertang (Lesmana, 2010; Alimuddin *et al.*, 2010). Selain itu, rGH kerapu kertang sudah tersedia dalam jumlah banyak dan skala komersial.

Pemberian rGH pada ikan dapat diaplikasikan menggunakan metode injeksi (Abbas, 2013), perendaman (Ratnawati *et al.*, 2012), dan melalui pakan atau secara oral (Fitriadi *et al.*, 2014). Pada ikan cupang, dengan ukuran badan yang kecil, metode yang dapat diaplikasikan dalam pemberian rGH adalah melalui perendaman dan oral. Pengaruh pemberian rGH melalui perendaman pada ikan manvis dapat meningkatkan pertumbuhan bobot 1,6 kali (Acosta *et al.*, 2009), sementara pada ikan cupang melalui metode perendaman sebesar 1,8 kali (Hayuningtyas *et al.*, 2015). Pemberian rGH secara oral pada ikan gurami dengan menggunakan pakan buatan meningkatkan 1,5 kali (Fitriadi *et al.*, 2014); sementara menggunakan pakan alami meningkatkan 1,1 kali (Rahmawaty, 2011).

Pemberian rGH dengan metode oral, perendaman, dan injeksi sudah terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. Namun belum ada informasi mengenai metode pemberian rGH dengan mengkombinasikan metode perendaman dan oral (pakan alami), sehingga perlu dilakukan penelitian terkait kombinasi metode pemberian rGH. Aplikasi pemberian hormon rekombinan pertumbuhan melalui pakan dan perendaman merupakan metode yang paling aplikatif untuk diterapkan pada skala besar (Moriyama & Kawauchi, 1990). Pemberian rGH dengan menggunakan pakan memang menghabiskan rGH dalam jumlah yang lebih banyak, tetapi pemberian rGH melalui pakan dapat dilakukan dari stadia larva hingga ikan besar, sementara perendaman hanya sampai stadia larva. Pemberian rGH dengan menggabungkan dua metode diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan lebih tinggi lagi dibandingkan hanya menggunakan salah satu metode saja. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa ikan cupang alam yang diberi protein rekombinan rEIGH melalui kombinasi metode perendaman dan oral (pakan alami) agar dapat meningkatkan pertumbuhan ikan cupang.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi dan Bahan Penelitian

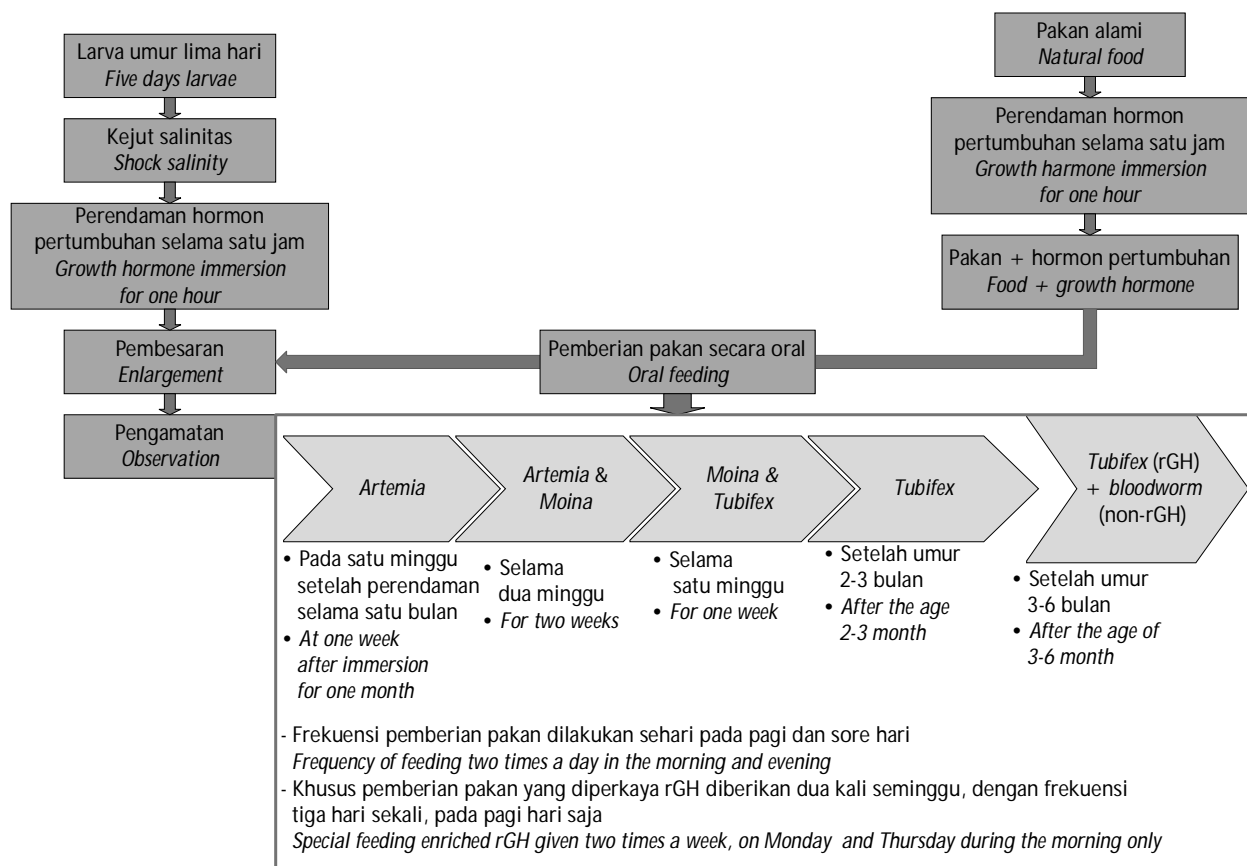
Penelitian ini dilakukan di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias, Depok selama lima bulan (Juni-November 2015). Bahan yang digunakan adalah larva ikan cupang alam (*Betta imbellis*) yang berumur lima hari dan protein rekombinan (rGH) yang berasal dari ikan kerapu kertang (Mina Grow) produksi Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT), Sukabumi dan Budi Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor (BDP-FPIK-IPB). Persiapan ikan uji dilakukan dengan melakukan pemijahan ikan cupang dengan rasio jantan dan betina 1:1. Setelah menghasilkan telur, dipelihara sampai menjadi larva umur lima hari. Larva ikan cupang alam yang berumur lima hari merupakan ikan uji yang akan direndam menggunakan rGH. Ukuran larva yang dihasilkan rata-rata memiliki bobot awal sekitar 0,0003 g dan panjang 0,36 cm. Larva dihitung sebanyak 50 ekor per wadah, kemudian direndam dalam 100 mL larutan rGH.

### Desain Penelitian

Pemberian rGH pada ikan cupang dilakukan melalui dua metode yaitu secara perendaman dan pemberian pakan yang diperkaya dengan rGH. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan satu kontrol, masing-masing diulang tiga kali (Tabel 1).

Tabel 1. Kode perlakuan dengan dosis perendaman dan oral  
 Table 1. Treatment code with immersion and oral doses

Kode perlakuan <i>Treatments code</i>	Dosis perendaman <i>Immersion doses</i>	Dosis pemberian rGH pada pakan alami ( <i>nauplii Artemia, Moina, dan Tubifex</i> ) <i>rGH doses to nauplii Artemia, Moina, and Tubifex</i>
Ak = 0.3 mg/L	0.15 mg/100 mL NaCl 6 ppt + BSA 0.01%	0.03 mg/100 mL + BSA 0.01%
Bk = 3 mg/L	0.15 mg/100 mL NaCl 6 ppt + BSA 0.01%	0.3 mg/100 mL + BSA 0.01%
Ck = 30 mg/L	0.15 mg/100 mL NaCl 6 ppt + BSA 0.01%	3 mg/100 mL + BSA 0.01%
Dk = 0 mg/L	0.15 mg/100 mL NaCl 6 ppt + BSA 0.01%	0 mg/100 mL + BSA 0.01%
Ek = kontrol ( <i>control</i> )	Tanpa pemberian hormon rGH melalui perendaman dan pakan alami <i>Non-rGH with immersion and natural feed</i>	



Gambar 1. Skema prosedur pemberian hormon rGH melalui perendaman dan pakan alami  
 Figure 1. Scheme procedure of rGH hormone application by immersion and natural food

Gambar 1 menampilkan skema prosedur pemberian rGH mulai dari perendaman sampai pemberian pakan alami yang diperkaya rGH. Pada tahap perendaman, jumlah larva yang direndam sebanyak 50 ekor dalam 100 mL larutan rGH. Perendaman larva diawali dengan tahapan kejut salinitas pada 20 ppt selama 90 detik. Hal ini dilakukan untuk memaksimalkan proses osmoregulasi sebagai jalan rGH masuk ke dalam tubuh

ikan. Kemudian larva direndam pada larutan rGH pada dosis yang sama yaitu 0,15 mg rGH dalam 100 mL NaCl 6 ppt + BSA (*Bovine Serum Albumin*) 0,01%; selama satu jam kecuali kontrol.

Pemberian rGH pada pakan alami dilakukan dengan metode perendaman. Pakan alami yang digunakan bertahap mulai dari *nauplii Artemia* saja, *Artemia* dan

*Moina*, *Moina* dan *Tubifex*, *Tubifex* saja, serta pada akhir pemeliharaan *Tubifex* dan *bloodworm*. *Nauplii Artemia* yang telah dipanen lalu dihitung dengan kepadatan *Artemia* 100 ekor/mL kemudian diambil sebanyak 100 mL ditambahkan BSA dan rGH sesuai dosis pada Tabel 1. *Nauplii Artemia* direndam selama satu jam kemudian dibagi untuk tiga ulangan. Perendaman yang sama dilakukan ketika diberi penambahan *Moina* sebanyak 30 ekor/mL yang direndam bersamaan dengan *Artemia*.

Pada cacing *Tubifex* perendaman dilakukan dengan cara menimbang 50 g cacing *Tubifex* kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur sampai volume total 100 mL kemudian dituang ke dalam wadah baru dan ditambahkan BSA dan rGH sesuai dosis pada Tabel 1. Setelah direndam selama satu jam, cacing ditimbang sebanyak 1 g yang diletakkan dalam aluminium foil kemudian dibungkus. Pengemasan dilakukan sampai cacing habis kemudian cacing dapat disimpan dalam freezer, untuk dapat diberikan ketika dibutuhkan. Jumlah yang diberikan disesuaikan dengan kebutuhan ikan.

Pemberian pakan dilakukan secara *ad-libitum* atau sekenyangnya. Frekuensi pemberian pakan adalah dua kali sehari. Pemberian pakan rGH dilakukan dua kali dalam seminggu yaitu pada hari senin dan kamis yang diberikan pada pagi hari saja. Pemberian rGH melalui pakan alami disesuaikan dengan bukaan mulut ikan cupang. Pada bulan pertama diberikan *Artemia*, setelah usia satu bulan mulai diberi tambahan *Moina* selama dua minggu, selanjutnya diberikan cacing *Tubifex* dan *bloodworm*. Pemberian pakan rGH dilakukan sampai ikan berumur lima bulan. Setelah itu, dipelihara dengan pemberian pakan tanpa rGH.

### Pengumpulan dan Analisis Data

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan bobot, pertambahan panjang, laju pertumbuhan harian (SGR), dan sintasan (SR). *Sampling* dilakukan setiap bulan dengan mengukur panjang total dan bobot dengan jumlah ikan sebanyak 10 ekor per ulangan perlakuan.

Laju pertumbuhan harian (*specific growth rate*) diukur dengan menggunakan:

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{\Delta t} \times 100\%$$

di mana:

SGR = laju pertumbuhan harian individu (%)

W<sub>o</sub> = bobot rata-rata individu pada awal pengamatan (g)

W<sub>t</sub> = bobot rata-rata individu pada akhir pengamatan (g)

Dt = lama perlakuan (hari)

Sintasan (*survival rate*/SR) dihitung berdasarkan rumus:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = sintasan ikan

N<sub>o</sub> = jumlah ikan awal

N<sub>t</sub> = jumlah ikan akhir

Hasil perhitungan bobot akhir, panjang akhir, laju pertumbuhan harian, dan sintasan dianalisis secara statistik dengan *One Way ANOVA* uji LSD untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dengan tingkat kepercayaan 95%. Pengolahan data secara statistik dilakukan menggunakan *software* SPSS 17.

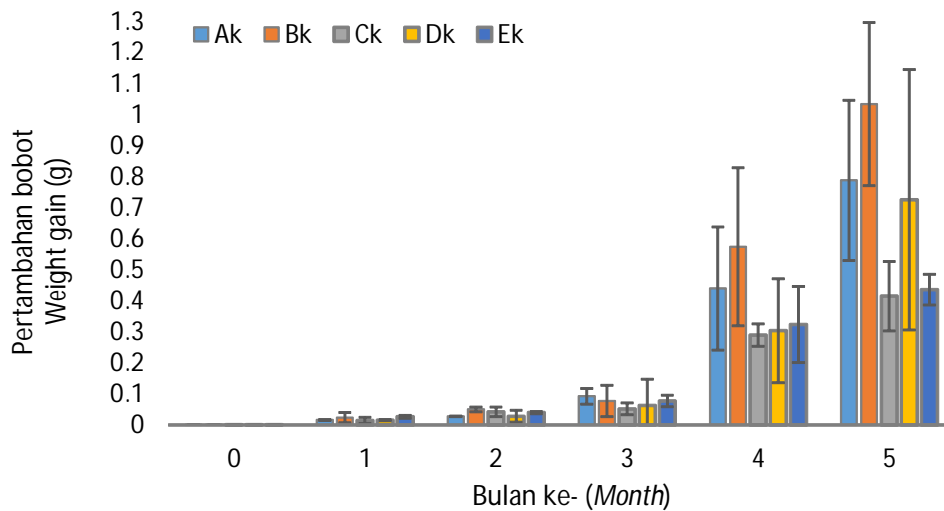
Sebagai data pendukung dilakukan pengukuran kualitas air pada awal dan akhir penelitian, dengan parameter yang diamati seperti: suhu, oksigen terlarut (DO), pH, kesadahan, amonia (NH<sub>3</sub>), dan nitrit (NO<sub>2</sub>). Pengukuran dilakukan pada setiap perlakuan pada awal dan akhir penelitian. Pengamatan parameter DO, dan suhu dilakukan menggunakan alat DO meter sedangkan parameter pH, kesadahan, NH<sub>3</sub>, dan NO<sub>2</sub> dianalisis di Laboratorium Kualitas Air Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias, Depok.

## HASIL DAN BAHASAN

### Performa Pertumbuhan Ikan Cupang

Hasil pemberian rGH dengan kombinasi perendaman dan oral menunjukkan pertumbuhan bobot yang cukup baik (Gambar 2). Pertumbuhan tertinggi adalah pada perlakuan Bk (rendam dan oral 3 mg/L) dengan rata-rata bobot 1,03 ± 0,26 g. Peningkatan pertumbuhan yang terjadi menandakan bahwa rEIGH memiliki bioaktivitas terhadap ikan cupang alam (Handoyo, 2012). Sementara pertumbuhan paling rendah adalah perlakuan Ck dengan dosis oral yang lebih tinggi (rendam dan oral 30 mg/L) menghasilkan bobot 0,44 ± 0,05 g. Pertumbuhan yang rendah pada perlakuan Ck mengindikasikan bahwa pada dosis rGH yang berlebih dapat memengaruhi pola makan ikan sehingga pertumbuhannya juga terganggu. Pertumbuhan bobot mulai mengalami peningkatan yang signifikan setelah memasuki bulan ketiga sampai kelima, karena pada bulan ketiga pakan yang diberikan menggunakan *Tubifex* dan *bloodworm*. Kandungan protein pada cacing *Tubifex* adalah 66,94% dan lemak 9,44% (Rahmawati *et al.*, 2014), sedangkan pada *bloodworm* kandungan protein sebesar 62,5% dan lemak 10,4% (Widanarni *et al.*, 2006).

Pertumbuhan ikan cupang alam pada perlakuan Bk menghasilkan pertumbuhan sekitar 2,4 kali atau 240%



Keterangan: Ak= rendam + oral 0,3 mg/L; Bk= rendam + oral 3 mg/L; Ck= rendam + oral 30 mg/L; Dk= rendam + oral 0 mg/L; Ek = kontrol tanpa perlakuan)  
 Note: Ak= immersion + oral 0.3 mg/L; Bk= immersion oral + 3 mg/L; Ck= immersion + oral 30 mg /L; Dk= immersion + oral + 0 mg/L; Ek= control without treatment

Gambar 2. Pertumbuhan bobot ikan cupang dengan perlakuan kombinasi perendaman dan pemberian secara oral rekombinan hormon pertumbuhan (rGH)

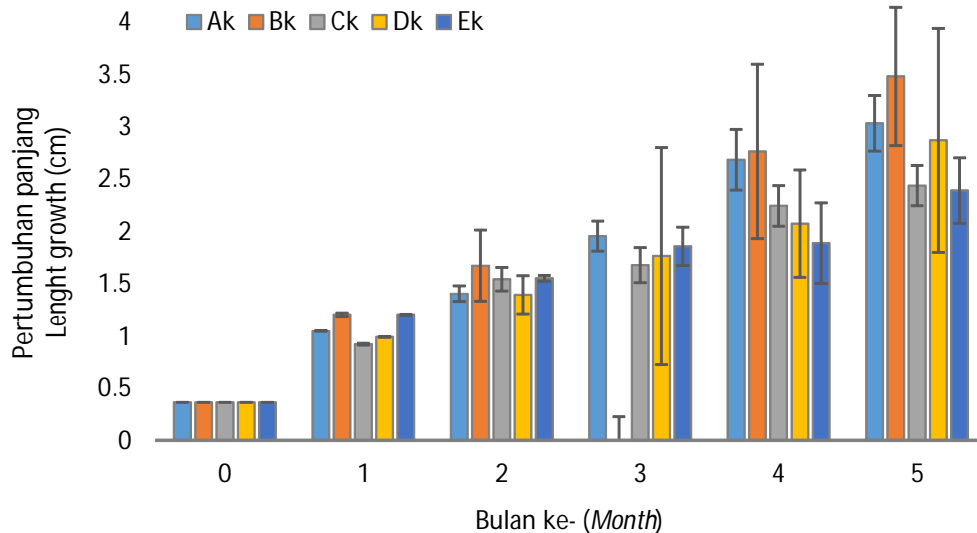
Figure 2. The weight growth of Betta fish treated with recombinant growth hormone (rGH) with a combination of immersion and oral method

dibandingkan kontrolnya. Pertumbuhan ikan cupang alam ini lebih tinggi dibandingkan pertumbuhan ikan manvis yang direndam rGH sebesar 1,6 kali dibanding kontrolnya (Acosta *et al.*, 2009). Pertumbuhan ikan cupang dengan pemberian rGH melalui perlakuan kombinasi perendaman dan pakan alami ini lebih tinggi dari yang direndam saja yaitu sekitar 1,8 kali dibanding kontrolnya (Hayuningtyas *et al.*, 2015).

Pertumbuhan panjang tertinggi adalah pada perlakuan Bk, selanjutnya perlakuan Ak, Dk, Ck, dan tertendah pada perlakuan Ek (Gambar 3). Rata-rata panjang tertinggi pada Bk adalah  $3,48 \pm 0,66$  cm dan terendah pada Ek yaitu  $2,39 \pm 0,31$  cm. Selisih rata-rata panjang total antara perlakuan Bk dengan kontrol adalah sebesar 1,1 cm atau sekitar 1,5 kali dari kontrol. Namun statistik di antara kelima perlakuan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Ikan cupang hasil pemberian rGH secara kombinasi rendam dan oral dari berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4 terlihat bahwa ukuran ikan pada perlakuan Ak, Ck, Dk, dan Ek memiliki ukuran yang lebih kecil dibanding perlakuan Bk. Namun pada perlakuan Ek variasi ukuran yang dihasilkan relatif sama dengan ukuran yang kecil. Secara keseluruhan pertumbuhan ikan cupang alam lebih terlihat secara bobot badan yang dihasilkan dibandingkan panjang badan. Hal ini mengindikasikan

bahwa peningkatan pertumbuhan yang dihasilkan akibat adanya hormon pemacu pertumbuhan. Hormon ini merangsang hipotalamus untuk meningkatkan kerja GH-RH yang diteruskan ke kelenjar *pituitary* yang menghasilkan hormon pertumbuhan kemudian masuk ke organ ikan seperti: hati, ginjal, otot, tulang, dan organ lain sehingga ikan dapat tumbuh lebih cepat terutama pertumbuhan bobot badannya (Setyawan *et al.*, 2014).

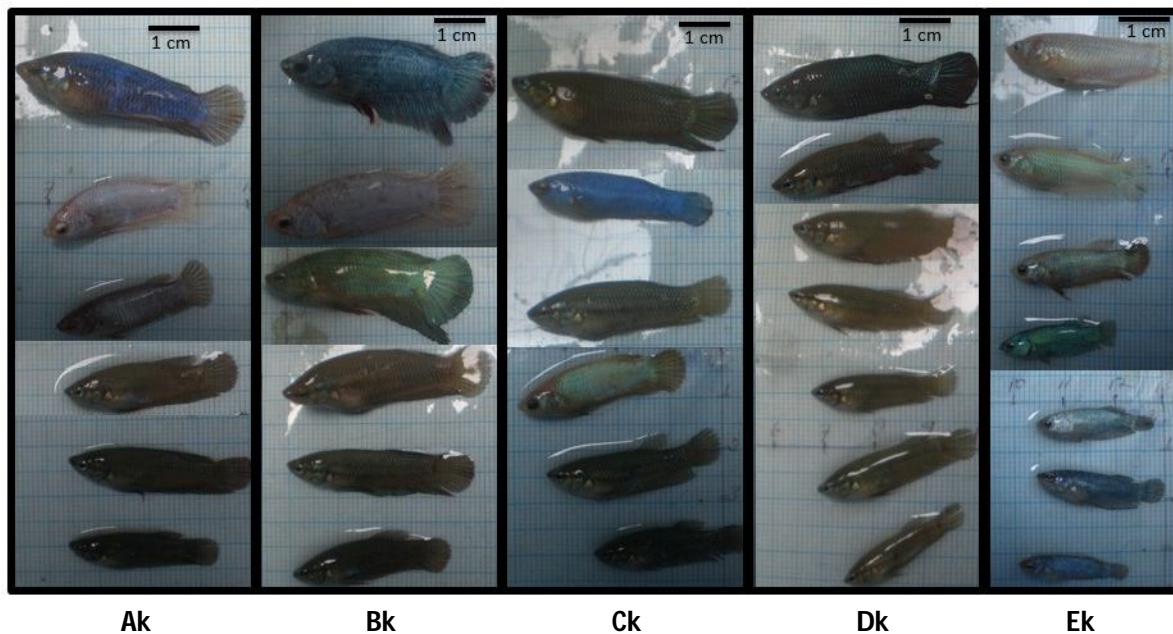
Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan uji LSD pada rata-rata bobot akhir terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara perlakuan Bk dengan perlakuan Ck (0,41 g) dan Ek (0,44 g); sedangkan antar perlakuan lainnya tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Persentase sintasan tertinggi adalah pada perlakuan kontrol sebesar 14,7% dan terendah adalah pada perlakuan Ck 9,3%. Namun secara statistik persentase sintasan yang dihasilkan tidak berbeda nyata antar seluruh perlakuan (Tabel 2). Tingkat sintasan pada ikan cupang masih rendah terutama pada stadia larva. Hal ini terjadi akibat berbagai faktor, salah satunya kualitas air seperti fluktuasi suhu yang terlalu ekstrem antara siang dan malam atau perubahan suhu saat musim penghujan. Selain itu, kandungan amonia dan nitrit yang tinggi juga dapat menimbulkan mortalitas pada benih ikan cupang alam.



Keterangan: Ak = rendam + oral 0,3 mg/L; Bk = rendam + oral 3 mg/L; Ck = rendam + oral 30 mg/L; Dk = rendam + oral 0 mg/L; Ek = kontrol tanpa perlakuan  
 Note: Ak = immersion + oral 0.3 mg/L; Bk = immersion oral + 3 mg/L; Ck = immersion + oral 30 mg/L; Dk = immersion + oral + 0 mg/L; Ek = control without treatment

Gambar 3. Pertumbuhan panjang ikan cupang dengan perlakuan kombinasi perendaman dan pemberian secara oral rekombinan hormon pertumbuhan (rGH)

Figure 3. The length growth of *Betta* fish treated with recombinant growth hormone (rGH) by using a combination of immersion and oral method



Keterangan: Ak = rendam + oral 0,3 mg/L; Bk = rendam + oral 3 mg/L; Ck = rendam + oral 30 mg/L; Dk = rendam + oral 0 mg/L; Ek = kontrol tanpa perlakuan  
 Note: Ak = immersion + oral 0.3 mg/L; Bk = immersion oral + 3 mg/L; Ck = immersion + oral 30 mg/L; Dk = immersion + oral + 0 mg/L; Ek = control without treatment)

Gambar 4. Ikan cupang hasil pemberian rGH secara kombinasi (perendaman dan oral)

Figure 4. *Betta* fish after treating with the rGH intake by using a combination of immersion and oral method

Tabel 2. Rata-rata bobot akhir, panjang akhir, laju pertumbuhan (SGR), sintasan (SR) pada ikan cupang yang diberi rGH dengan perlakuan berbeda

Table 2. Average weight, length, specific growth rate, and survival rate, of *Betta* fish after treated with rGH intake with different treatment

Perlakuan Treatments	Bobot akhir Final weight (g)	Panjang akhir Final length (cm)	Laju pertumbuhan harian Specific growth rate (%)	Sintasan Survival rate (%)
Ak	0.78 ± 0.26 <sup>a</sup>	3.03 ± 0.27 <sup>a</sup>	5.22 ± 0.24 <sup>a</sup>	14.0 ± 9.2 <sup>a</sup>
Bk	1.03 ± 0.26 <sup>ab</sup>	3.48 ± 0.66 <sup>a</sup>	5.41 ± 0.17 <sup>ab</sup>	10.7 ± 6.1 <sup>a</sup>
Ck	0.41 ± 0.11 <sup>c</sup>	2.44 ± 0.19 <sup>a</sup>	4.81 ± 0.17 <sup>c</sup>	9.3 ± 7.6 <sup>a</sup>
Dk	0.73 ± 0.42 <sup>a</sup>	2.87 ± 1.07 <sup>a</sup>	5.08 ± 0.47 <sup>a</sup>	14.0 ± 11.1 <sup>a</sup>
Ek	0.44 ± 0.05 <sup>c</sup>	2.39 ± 0.31 <sup>a</sup>	4.85 ± 0.08 <sup>c</sup>	14.7 ± 1.2 <sup>a</sup>

Keterangan (Note): - Ak = rendam + oral 0,3 mg/L; Bk = rendam + oral 3 mg/L; Ck = rendam + oral 30 mg/L; Dk = rendam + oral 0 mg/L; Ek = kontrol tanpa perlakuan (Ak = immersion + oral 0.3 mg/L; Bk = immersion oral + 3 mg/L; Ck = immersion + oral 30 mg/L; Dk = immersion + oral + 0 mg/L; Ek = control without treatment)  
- Angka pada kolom sama yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak beda nyata  $P > 0,05$  (The values in the same column followed by the same superscript letters showed no significantly different ( $P > 0.05$ ))

Laju pertumbuhan harian (SGR) tertinggi adalah pada perlakuan Bk sebesar  $5,41 \pm 0,17\%$  yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan Ck  $4,81 \pm 0,17\%$  dan Ek yang merupakan kontrol ( $4,85\%$ ) dengan  $P < 0,05$  (Tabel 2). SGR pada perlakuan Bk lebih tinggi juga dibandingkan perlakuan lainnya yaitu Ak sebesar  $5,22 \pm 0,24\%$ ; Dk sebesar  $5,08 \pm 0,47\%$  dengan nilai yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Perlakuan terendah adalah pada Ck sebesar  $4,81\%$  memiliki selisih yang kecil dengan Ek atau kontrol sebesar  $4,85\%$ ; hubungan di antara keduanya tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Pada perlakuan Bk mengalami pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Ihsanudin *et al.* (2014), rGH dalam pakan masuk ke tubuh ikan melalui sistem pencernaan di dalam tubuh ikan, kemudian diterima oleh reseptor berupa IGF-1. IGF-1 secara tidak langsung membantu mekanisme secara fisiologis sehingga dapat memengaruhi pertumbuhan ikan. Laju pertumbuhan pada ikan cupang lebih rendah dibandingkan dengan ikan konsumsi seperti ikan gurami yang diberi rGH secara perendaman selama empat minggu pemeliharaan menghasilkan SGR sebesar  $12,6\%$  (Ratnawati *et al.*, 2012). Nilai SGR lebih kecil juga dari ikan gurami yang diberi rGH melalui oral selama sembilan minggu sebesar  $8,18\%$  (Fitriadi *et al.*, 2014).

### Pengamatan Kualitas Air

Kualitas air selama pemeliharaan ikan cupang rGH ditampilkan pada Tabel 3. Kandungan oksigen terlarut pada media pemeliharaan ikan cupang berkisar 5-6 mg/L sesuai dengan standar kualitas air pada pemeliharaan ikan cupang, selain itu, ikan cupang

merupakan jenis ikan yang memiliki labirin sebagai alat pernapasan tambahan. Kualitas air selama pemeliharaan masih berada pada kisaran yang optimal untuk pemeliharaan ikan cupang karena nilai yang dihasilkan di atas standar baku mutu sesuai PP No. 82 untuk kegiatan budidaya ikan air tawar. Hanya saja nilai amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan nitrit ( $\text{NO}_2$ ) pada kondisi tertentu masih lebih tinggi dari referensi, hal ini mungkin mengakibatkan mortalitas pada beberapa ikan sehingga SR yang dihasilkan cukup kecil, namun pada sebagian ikan terutama yang berukuran besar hal ini tidak berpengaruh karena masih dapat ditolerir. pH yang dihasilkan berkisar 4-7, merupakan pH yang cenderung asam. Hal ini karena ikan cupang merupakan ikan yang berasal dari lahan gambut yang memiliki habitat hidup pada pH cenderung rendah. Selain itu, nilai kesadahan juga cukup tinggi dari standarnya. Tetapi hal tersebut tidak terlalu memengaruhi perkembangan dan kehidupan ikan cupang. Menurut Setyawan *et al.* (2014), kualitas air yang optimal pada pemeliharaan ikan mampu mendukung fisiologis, metabolisme, dan penyerapan hormon ke organ target, sehingga ikan yang diberi hormon mampu meningkatkan pertumbuhannya. Kondisi kualitas air selama pemeliharaan ikan cupang terbukti aman untuk menunjang performa pertumbuhan yang baik untuk ikan cupang alam.

### KESIMPULAN

Perlakuan kombinasi terbaik adalah pemberian rGH melalui perendaman 1,5 mg/L yang dikombinasikan dengan oral dosis 3 mg/L air. Pemberian rGH melalui perendaman saja sudah dapat meningkatkan

Tabel 3. Kualitas air perlakuan  
Table 3. Water quality treatment

Perlakuan Treatments	Ak	Bk	Ck	Dk	Ek	Standar Standard	Referensi Reference
Suhu (Temperature) (°C)	26.3-26.5	26.4-26.5	26.3-26.6	26.5-26.8	26.2-26.7	24-30	IBC (2007)
pH	4.5-7	5-7	4-7	5-7	5-7	5.2-6.8	IBC (2007)
DO (mg/L)	5-6	5-6	5-6	5-6	5-6	> 5	IBC (2007)
Kesadahan (Hardness)	11.3-44	8.4-31	11.3-31	12.6-28.5	14-44	8-10	IBC (2007)
NH <sub>3</sub> (mg/L)	0.05-0.1	0.05-0.1	0.02-0.04	0.06-0.09	0.04-0.09	0.02	PP No. 82 (2001)
NO <sub>2</sub> (mg/L)	0.02-0.6	0.05-0.3	0.05-0.27	0.04-0.2	0.09-0.59	≤ 1	PP No. 82 (2001)

pertumbuhan ikan cupang alam, akan tetapi lebih baik jika dikombinasikan dengan pemberian rGH melalui pakan alami dosis berkisar 0,3-3 mg/L.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) melalui DIPA Tahun Anggaran 2015 Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias, Depok. Terima kasih juga disampaikan kepada Asep Solihin, Emitha Wulandari, dan Bayu yang telah membantu dalam kegiatan penelitian ini.

#### DAFTAR ACUAN

- Abbas, B.F.I. (2013). *Pertumbuhan benih ikan betok (Anabas testudineus, Bloch) yang disuntik hormon pertumbuhan rekombinan ikan kerapu kertang dengan dosis berbeda*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor, 14 hlm.
- Acosta, J., Estrada, M.P., 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. *Biotec. Aplicada*, 26, 267-272.
- Alimuddin, Lesmana, I., Sudrajat, A.O., Carman, O., & Faizal, I. (2010). Production and bioactivity potential of three recombinant growth hormones of farmed fish. *Indonesian Aquaculture Journal*, 5(1), 11-17.
- Fitriadi, M.W., Basuki, F., & Nugroho, R.A. (2014). Pengaruh pemberian recombinant growth hormone (rGH) melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan larva ikan gurami var Bastard (*Osphronemus gouramy* Lac, 1801). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 77-85.
- Handoyo, B. (2012). *Respons benih ikan sidat terhadap hormon pertumbuhan rekombinan ikan kerapu kertang melalui perendaman dan oral*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor, 53 hlm.
- Hardiantho, D., Alimuddin, Prasetyo, A.E., Yanti, D.H., & Sumandinata, K. (2012). Performa benih ikan nila yang diberi pakan mengandung hormon pertumbuhan rekombinan ikan mas dengan dosis berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(1), 17-22.
- Hayuningtyas, E.P., Kusriani E., & Rahmawati, R. (2015). Penggunaan hormon pertumbuhan rekombinan dalam memacu pertumbuhan benih ikan wild betta (*Betta imbellis*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Pusat Penelitian Pengembangan Perikanan. Jakarta, hlm. 235-241.
- Ihsanudin, I., Rejeki, S., & Yuniarti, T. (2014). Pengaruh pemberian hormon pertumbuhan (rGH) melalui metode oral dengan interval waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 94-102.
- International Betta Congres [IBC]. (2007). *Betta imbellis*, Ladiges 1975. Retrieved from International Betta Congress. website: <http://www.ibcbettas.org/smp/species/imbellis.html> diakses tanggal 7 Desember 2015.
- Lesmana, I. (2010). *Produksi dan bioaktivitas protein rekombinan hormon pertumbuhan dari tiga jenis ikan budidaya*. Tesis. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor, 62 hlm.
- Moriyama, S., & Kawauchi, H. (1990). Growth stimulation of juvenile salmonids by immersion in recombinant salmon growth hormone. *NippSuis Gakk*, 56, 31-34.



- PP No. 82. (2001). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, 46 hlm.
- Rahmawati, R., Kusriani, R., & Hayuningtyas, E.P. (2014). Pertumbuhan dan tingkat konsumsi pakan *Tubifex* sp. pada ukuran ikan cupang *Betta imbellis* yang berbeda. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Pusat Penelitian Pengembangan Perikanan. Jakarta, 553-560.
- Rahmawaty, I. (2011). *Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami yang diberi pakan alami yang disuplementasi hormon pertumbuhan rekombinan*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor, 22 hlm.
- Ratnawati, P., Alimuddin, Arfah, H., & Sudrajat, A.O. (2012). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami yang direndam dalam air tawar mengandung hormon pertumbuhan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(2), 17-22.
- Setyawan, P.K.F., Rejeki, S., & Nugroho, R.A. (2014). Pengaruh pemberian *recombinant growth hormone* (rGH) melalui metode perendaman dengan dosis yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan larva ikan nila Larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 69-76.
- Soekarno, M.T. (2011). *Kloning dan ekspresi gen tilapia growth hormon (tiGH) untuk pertumbuhan ikan nila (Oreochromis niloticus, Linnaeus 1758)*. Skripsi. Fakultas MIPA Departemen Biologi, Universitas Indonesia. Depok, 65 hlm.
- Widanarni, Mailana, D.D., & Carman, O. (2006). Pengaruh media yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva *Chironomus* sp. *Jurnal Akukultur Indonesia*, 5(2), 113-118.