

# Pengaruh Perendaman Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) pada Umur yang Berbeda dalam Hormon Pertumbuhan Rekombinan (rGH) dengan Dosis yang berbeda terhadap Petumbuhan dan Kelulushidupan

Aji Saputra, Tarsim, dan Yeni Elisdiana

Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung  
\*Corresponding author: [ajisaputra2nd@gmail.com](mailto:ajisaputra2nd@gmail.com)

## Abstrack

*Aji Saputra, Tarsim, dan Yeni Elisdiana. 2017. The Effect Of Immersion Redtail Catfish (Hemibagrus Nemurus) On Different Age in Recombinant Growth Hormone (rGH) With Different Dosage Against The Growth Rate and Survival Rate. Jurnal Sains Teknologi Akuakultur, 1(2) : 127-132. Redtail catfish is one of fish that origin from Indonesian water. redtail catfish only found in certain waters such as sumatera, java, and kalimantan island. The low growth rate and survival rate make the low production of redtail catfish. The utilization of hormonal engineering is one way that can improve the growth rate and survival rate. This research aimed to know the effect of the immersion of redtail catfish larvae in recombinant growth hormone on different age with different dosage. This research used complete randomized design which divided in group age 6, 12, and 8 day, and with dosage 0 mg/L (control), 1 mg/L, 2mg/L, 4 mg/L. with long submergence 30 minutes and the fish were given salinity shock (15 ppt) for 2 minutes. The results such as growth rate and daily growth rate on different age 6, 12, and 18 day which immersed in rGH showed the higher value than the control treatment (0 mg/L) ( $P < 0,05$ ) with the best dosage from each age different was 2 mg/L. The survival rate from all dosage in age group 6, 12, and 18 day showed the same result as control (0 mg/L) ( $P > 0,05$ ). The immersion of redtail catfish larvae in rGH on different age can improve the growth of redtail catfish and this technology application can be used to improve the production of redtail catfish.*

**Keywords:** Growth; Immersion; Recombinant growth hormone; Redtail catfish

## Abstrak

**Aji Saputra, Tarsim, dan Yeni Elisdiana. 2017. Pengaruh Perendaman Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) pada Umur yang Berbeda dalam Hormon Pertumbuhan Rekombinan (Rgh) dengan Dosis yang berbeda terhadap Petumbuhan dan Kelulushidupan. Jurnal Sains Teknologi Akuakultur, 1(2) : 127-132.** Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan ikan asli perairan Indonesia. Ikan baung hanya terdapat di perairan-perairan tertentu di Pulau Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. Lambatnya pertumbuhan dan kelulushidupan yang rendah menyebabkan rendahnya produksi ikan baung. Penggunaan teknik rekayasa hormonal merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman larva ikan baung dalam hormon pertumbuhan rekombinan (*rGH*) pada umur berbeda dengan dosis yang beda. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAL) dengan kelompok umur 6, 12, dan 18 hari dan (kontrol) dosis 0 mg/L, 1 mg/L, 2mg/L, 4 mg/L. Dengan lama perendaman selama 30 menit yang sebelumnya di lakukan kejut salinitas (15 ppt) selama 2 menit. Hasil penelitian parameter pertumbuhan (berat mutlak dan laju pertumbuhan harian) pada kelompok umur 6, 12, dan 18 hari dengan perendaman *rGH* menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (0 mg/L) ( $P < 0,05$ ) dengan dosis terbaik dari masing masing kelompok umur yaitu 2 mg/L. Kemudian untuk parameter kelulushidupan semua dosis perlakuan *rGH* pada kelompok umur 6, 12, dan 18 hari menunjukkan hasil yang sama dengan kontrol (0 mg/L) ( $P > 0,05$ ). Dengan demikian perendaman larva ikan baung dalam *rGH* pada umur berbeda dengan dosis yang beda dapat meningkatkan pertumbuhan dan aplikasi teknologi ini dapat berguna untuk meningkatkan produksi budidaya ikan baung.

**Kata kunci:** Hormon pertumbuhan rekombinan; Ikan baung; Perendaman; Pertumbuhan

## Pendahuluan

Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan ikan asli perairan Indonesia. Ikan baung hanya terdapat di perairan-perairan tertentu di Pulau Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. Ikan Baung sangat potensial untuk

dibudidayakan diantara jenis ikan air tawar lain, karena harga yang cukup tinggi berkisar 50.000 - 60.000 per kilogram. Selain itu rasanya juga tergolong gurih dan lezat, serta memiliki kadar lemak yang lebih sedikit dibanding ikan air tawar jenis lainnya. Waktu pemeliharaan yang dibutuhkan ikan baung hingga mencapai 200 gr sekitar 5-6 bulan (Sasmi, 2015).

Selain itu kelulushidupan larva ikan baung yang rendah menyebabkan terbatasnya pasokan ikan baung. Fase larva merupakan fase yang kritis akan kematian yang dikarenakan larva sangat rentan dengan perubahan kualitas air, asupan nutrisi dari pakan dan adanya sifat kanibalisme. Seperti dalam laporan Sunarti (2003), tingkat kelangsungan hidup larva ikan baung selama pemeliharaan 7 hari adalah 71,67%, dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan baung menurun ketika beumur 20 hari yaitu 65,35%. Lambatnya pertumbuhan dan kelulushidupan yang rendah menyebabkan rendahnya produksi ikan baung. Hal ini menyebabkan perlunya suatu usaha yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan baung.

Penggunaan teknik rekayasa hormonal merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan. Salah satu hormon yang dapat meningkatkan pertumbuhan adalah hormon pertumbuhan rekombinan (*rGH*). Hormon pertumbuhan rekombinan (*rGH*) merupakan produk yang dihasilkan dengan cara mengkombinasi gen-gen yang diinginkan secara buatan (klon) di luar tubuh dengan bantuan sel tranforman, dalam hal ini gen pertumbuhan dari ikan target diisolasi dan ditransformasikan dengan bantuan mikroba, seperti *Escherichia coli*, *Bacillus*, *Streptomyces*, dan *Saccharomyces* (Brown, 2006). Pembuatan *rGH* di Indonesia sudah dilakukan dengan membuat konstruksi dari ikan mas (*Cc-GH*), ikan gurame (*Og-GH*), dan ikan kerapu kertang (*El-GH*), yang selanjutnya diujikan pada beberapa jenis ikan seperti ikan nila, ikan gurame, dan ikan mas (Alimuddin *et al.*, 2010). Penelitian aplikasi hormon pertumbuhan rekombinan. Telah dilakukan oleh Triwinarso (2014) melalui perendaman benih ikan lele sangkuriang dalam hormon pertumbuhan rekombinan (*rGH*) selama 30 menit dengan dosis 2 mg/L. perendaman pada *rGH* tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan bobot spesifik harian sebesar 15,90%, pertumbuhan panjang mutlak sebesar 28%, dan kelulushidupan hingga 13,25%. Putra (2011) menyatakan bahwa perendaman *rGH* selama 1 jam dengan dosis 30 mg/L mampu meningkatkan bobot benih ikan gurame hingga 75%. Sedangkan Handoyo (2012) melaporkan bahwa perendaman benih ikan sidat dalam larutan *Ephinepelus Lanceolatus GH (ElGH)* selama 2 jam dengan dosis 12 mg/L meningkatkan pertumbuhan sebesar 30% dan kelangsungan hidup benih ikan sidat diatas 90%. Penggunaan metode perendaman juga dianggap lebih efisien diterapkan pada fase larva dan benih karena dapat menurunkan tingkat stres pada ikan perlakuan (Moriyama dan Kawauchi, 1990), sehingga diharapkan dapat meningkatkan laju penyerapan *rGH* ke dalam tubuh ikan. Melihat peran hormon pertumbuhan rekombinan (*rGH*) pada penelitian sebelumnya, diharapkan hormon ini juga berperan dalam pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan baung.

## **Materi dan Metode**

### ***Waktu dan Tempat***

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juli 2017, bertempat di Laboratorium Jurusan Perikanan dan Kelautan, Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

### ***Persiapan wadah***

Persiapan wadah pemeliharaan benih ikan baung yang digunakan pada penelitian yaitu akuarium ukuran 15x15x25 cm<sup>3</sup> dicuci dan dibersihkan, dilakukan pengisian air sebanyak 4 liter, setiap akuarium dilengkapi dengan instalasi aerasi.

### ***Persiapan Hormon Pertumbuhan Rekombinan***

Hormon pertumbuhan rekombinan diperoleh dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar (BBPBIAT) Sukabumi dengan merk "*mina grow*". Cara pembuatan larutan *rGH* yaitu dengan mencampur *rGH* sesuai dosis perlakuan dengan larutan NaCl 0,09% sebanyak 9 ml dan Bovine Serum Albumin (BSA) sebanyak 0,1 gr kemudian diaduk di dalam wadah sampai *rGH* larut.

### **Perendaman Ikan Uji**

Sebelum ikan uji direndam dengan larutan *rGH* yang telah disiapkan, dilakukan perlakuan kejut salinitas 15 ppt terlebih dahulu yaitu selama 2 menit untuk memaksimalkan proses osmoregulasi sebagai jalan *rGH* masuk ke dalam tubuh ikan. Kemudian ikan uji direndam dalam *rGH* yang telah disiapkan selama 30 menit mengacu pada penelitian Triwinarso (2014). Setelah direndam pada larutan *rGH* kemudian benih ikan baung dipindahkan ke wadah pemeliharaan.

### **Pemeliharaan dan Pemberian Pakan**

Pemeliharaan benih ikan baung dilakukan selama 30 hari dengan padat tebar 5 ekor/liter, setiap wadah ditebar 20 ekor larva ikan baung dan pakan yang digunakan merupakan pakan alami yaitu cacing sutra, pemberian pakan tiga kali sehari pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB secara *ad satiation*.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 3 kelompok dengan 3 kali ulangan.. Penempatan tempat uji dilakukan secara acak.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Kelompok	Perlakuan			
	A	B	C	D
Umur Ikan 6 hari	Kontrol	1 mg/L	2 mg/L	4 mg/L
Umur Ikan 12 hari	Kontrol	1 mg/L	2 mg/L	4 mg/L
Umur Ikan 18 hari	Kontrol	1 mg/L	2 mg/L	4 mg/L

### **Parameter yang Diamati**

#### **Pertumbuhan Berat Mutlak**

Pertumbuhan berat mutlak diukur dengan menggunakan timbangan digital. Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1997) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = pertumbuhan berat mutlak (g)

W<sub>t</sub> = berat rata-rata akhir (g)

W<sub>o</sub> = berat rata-rata awal (g)

#### **Pertumbuhan Harian (Average Daily Growth)**

Pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus (Effendi, 1997) sebagai berikut :

$$ADG = \frac{W_t - W_o}{t}$$

Keterangan :

ADG = Laju pertumbuhan harian (g/hari)

W<sub>t</sub> = Bobot rata-rata ikan baung pada hari ke-t (g)

W<sub>o</sub> = Bobot rata-rata ikan baung pada hari ke-0 (g)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

#### **Kelangsungan Hidup (Survival Rate)**

Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*) dihitung menggunakan rumus Zonneveld *et al.* (1991)

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

Keterangan:

SR = Kelangsungan hidup (%)

N<sub>t</sub> = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N<sub>o</sub> = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

### Pengamatan Kualitas Air

Pengamatan kualitas air meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), dan tingkat keasaman (pH).

### Pengambilan Data

Pengambilan data penambahan berat benih ikan baung yaitu dengan menimbang 10 ekor larva ikan baung secara bersama kemudian di hitung rata-ratanya. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH, dan DO. Pengambilan data dilakukan setiap 7 hari sekali. Sedangkan pengambilan data kelulushidupan dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis Sidik Ragam (Anova) pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila didapatkan hasil yang berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

### Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perendaman larva ikan baung kelompok umur 6, 12, dan 18 hari dalam *rGH* menunjukkan berat mutlak yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol ( $P < 0,05$ ), hasil tertinggi didapatkan pada perlakuan *rGH* dosis 2 mg/l, sedangkan hasil terendah didapatkan pada perlakuan kontrol (0 mg/l), Hasil ini juga berbanding lurus dengan laju pertumbuhan harian larva ikan baung yang direndam dalam *rGH* pada kelompok umur 6, 12, dan 18 hari lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol ( $P < 0,05$ ), hasil tertinggi didapatkan pada perlakuan *rGH* dosis 2 mg/l, sedangkan hasil terendah didapatkan pada perlakuan kontrol (0 mg/l). (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan pendapat Acosta *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa pemberian *rGH* selain mampu meningkatkan pertumbuhan ikan juga dapat meningkatkan kelangsungan hidup, dan meningkatkan daya tahan terhadap stres dan infeksi penyakit. Ini yang menyebabkan pemberian *rGH* pada ikan baung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan kontrol

Tabel 2. Berat awal, berat akhir, berat mutlak, laju pertumbuhan harian dan kelulushidupan larva ikan baung yang direndam dalam *rGH* dan kontrol selama 30 hari pemeliharaan.

Umur	Perlakuan	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Berat Mutlak (g)	Laju Pertumbuhan Harian (g/hari)	Kelulushidupan (%)
6	0 mg/L	0.012	0.367	0.355 <sup>a</sup>	0.012 <sup>a</sup>	87 <sup>a</sup>
	1 mg/L	0.012	0.413	0.401 <sup>b</sup>	0.013 <sup>a</sup>	85 <sup>a</sup>
	2 mg/L	0.012	0.522	0.510 <sup>d</sup>	0.017 <sup>c</sup>	92 <sup>a</sup>
	4 mg/L	0.011	0.460	0.449 <sup>c</sup>	0.015 <sup>b</sup>	83 <sup>a</sup>
12	0 mg/L	0.031	0.425	0.394 <sup>a</sup>	0.013 <sup>a</sup>	85 <sup>a</sup>
	1 mg/L	0.031	0.442	0.411 <sup>b</sup>	0.014 <sup>a</sup>	85 <sup>a</sup>
	2 mg/L	0.032	0.550	0.519 <sup>d</sup>	0.017 <sup>c</sup>	87 <sup>a</sup>
	4 mg/L	0.029	0.508	0.479 <sup>c</sup>	0.016 <sup>b</sup>	93 <sup>a</sup>
18	0 mg/L	0.079	0.540	0.461 <sup>a</sup>	0.015 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>
	1 mg/L	0.082	0.603	0.521 <sup>b</sup>	0.017 <sup>b</sup>	85 <sup>a</sup>
	2 mg/L	0.084	0.709	0.625 <sup>c</sup>	0.021 <sup>d</sup>	88 <sup>a</sup>
	4 mg/L	0.082	0.640	0.558 <sup>b</sup>	0.019 <sup>c</sup>	90 <sup>a</sup>

Keterangan : Huruf superskrip yang berbeda pada kelompok umur 6,12 dan 18 hari yang sama adalah berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Menurut Affandi (2002), fungsi pemberian kejut salinitas pada ikan adalah untuk membuka jalur masuknya larutan *rGH* melalui insang, dengan memanfaatkan mekanisme pertukaran cairan tubuh. Selanjutnya perendaman ikan uji kedalam larutan *rGH* + Bovine Serum Albumin (BSA).

Francis (2010) mengatakan bahwa fungsi utama dari Bovine Serum Albumin (BSA) adalah mengikat dan mentransportasikan ligan yang penting untuk proses fisiologis termasuk lemak, ion logam, asam amino dan ligan lainnya. Salah satu peran ekstraseluler albumin yaitu sebagai pengikat langsung suatu bahan pada permukaan sel. Interaksi antara albumin dengan sel hubungannya sebagai kofaktor yang memiliki dampak potensial dalam aktivitas biosintesis dan metabolisme, proliferasi dan ketahanan hidup sel. Dengan demikian, BSA diduga membantu penyerapan rEIGH kedalam jaringan target.

Penggunaan metode perendaman juga telah diterapkan oleh Acosta *et al.* (2009) dengan frekuensi perendaman rGH sebanyak 3 kali dalam seminggu dapat meningkatkan bobot tubuh ikan nila sebesar 3,5 kali lipat dari kontrol setelah 15 hari pemeliharaan. Selanjutnya, Syazili *et al.* (2012) menyatakan bahwa pada frekuensi pemberian yang berbeda membuktikan perendaman rGH 4 kali lipat dari dosis optimum (30 mg/L) sebesar 120 mg/L lebih baik daripada 3 kali pemberian pada satu kali perendaman dan juga memberikan efek yang lebih baik dibandingkan dengan perendaman setiap minggu selama 4 minggu pada ikan gurame, dan dapat meningkatkan bobot hingga 70% dari kontrol. Moriyama dan Kawauchi (1990) juga menyatakan bahwa penggunaan metode perendaman juga lebih efisien diterapkan pada fase benih karena dapat menurunkan tingkat stres pada ikan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan penyerapan rekombinan hormon pertumbuhan ke dalam tubuh ikan.

Hasil akhir penelitian pada kelulushidupan larva ikan baung memberikan hasil yang sama pada dosis perlakuan rGH dan kelompok umur ( $P>0,05$ ) (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman rGH pada kelompok umur yang berbeda tidak mempengaruhi kelulushidupan ikan baung. Mortalitas yang terjadi selama pemeliharaan diasumsikan bukan disebabkan oleh perlakuan yang diberikan. Jika dilihat dari hasil penelitian, maka pendapat Acosta *et al.* (2009) yang menyatakan pemberian rGH pada larva dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan meningkatkan daya tahan terhadap stres dan infeksi penyakit, tidak terbukti pada penelitian ini. Santiesteban *et al.* (2010) menyatakan pemberian rGH ikan nila melalui metode perendaman juga tidak menunjukkan peningkatan kelangsungan hidup. Dari hasil penelitian Ramayani (2016) pemberian rGH melalui pakan tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan ikan baung.

Kualitas air selama pemeliharaan masih dalam kondisi optimal, hal ini dikarenakan media pemeliharaan dilakukan pengontrolan agar kualitas air tetap dalam kondisi yang optimal, sehingga menciptakan lingkungan yang sesuai dengan habitat ikan baung. (Tabel 3).

Tabel 3. Kualitas Air Selama Pemeliharaan

Umur	Perlakuan		DO (ppm)	Suhu (OC)	pH
	Dosis				
6	0 mg/L		4.25-6.72	27-29	7
	1 mg/L		4.05-6.25	27-30	7
	2 mg/L		4.56-6.82	27-29	7
	4 mg/L		4.05-6.5	27-29	7
12	0 mg/L		4.56-6.62	27-29	7
	1 mg/L		4.05-6.5	27-29	7
	2 mg/L		4.05-6.72	27-30	7
	4 mg/L		4.62-6.82	27-29	7
18	0 mg/L		4.56-6.82	27-29	7
	1 mg/L		4.05-6.25	27-29	7
	2 mg/L		4.05-6.25	27-29	7
	4 mg/L		4.05-6.72	27-30	7
	Optimal		3-9 <sup>a</sup>	26-32 <sup>a</sup>	4-11 <sup>a</sup>

Sumber : a. Kordi (2013)

Selama pemeliharaan berlangsung suhu tercatat dalam kisaran 27-30°C, nilai pH yaitu 7 dan oksigen terlarut dalam kisaran 4,05-6,82 ppm, hal ini sesuai dengan pernyataan Kordi (2013) yang menyatakan bahwa suhu optimal untuk ikan baung yaitu 27-33°C, kisaran pH yang diperlukan oleh ikan baung yaitu 4-11 dan oksigen terlarut yang dibutuhkan ikan baung yaitu 3-9 ppm.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan perendaman larva ikan baung pada umur yang berbeda dan dosis *rGH* yang berbeda menunjukkan pertambahan berat mutlak dan laju pertumbuhan harian yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Namun perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan ikan baung baik kelompok umur 6, 12 dan 18 hari. Perlakuan optimal *rGH* untuk peningkatan pertumbuhan ikan baung adalah 2 mg/l baik kelompok umur 6, 12 dan 18 hari.

### **Daftar Pustaka**

- Acosta, J., M.P. Estrada, Y. Carpio, O. Ruiz, R. Morales, E. Martinez, J. Valdes, C. Borroto, V. Besada, A. Sanchez, and F. Herrera.** 2009. Tilapia somatotropin polypeptides: potent enhancers of fish growth and innate immunity. *Biotechnologia Aplicada*, 26(3): 267-272.
- Affandi, R.** 2002. Fisiologi Hewan Air. UNRI Press. Pekanbaru.
- Alimuddin, I., Lesmana, A.O. Sudrajat, O. Carman, and I. Faizal.** 2010. Production and bioactivity potential of three recombinant growth hormones of farmed fish. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(1): 11-17.
- Brown, T.A.** 2006. Gen Cloning and Analysis. Blackwell Science Ltd, United Kingdom, 386 hlm.
- Effendie, M.I.** 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta, 163 hlm.
- Francis G.L.** 2010. Albumin and mammalian cell culture: implications for biotechnology applications. *Cytotechnology*, 62(1):1-16
- Handoyo, B.** 2012. Respons benih ikan sidat terhadap hormon pertumbuhan rekombinan ikan kerapu kertang melalui perendaman dan oral. Tesis. Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, 73 hlm.
- Kordi, K.M.G.H.** 2013. Buku Pintar Bisnis dan Budidaya Ikan Baung. Andi, Yogyakarta.
- Moriyama, S., dan H. Kawauchi.** 1990. Growth stimulation of juvenile salmonids by immersion in recombinant salmon growth hormone. *Nippon Suisan Journal*, 56(1): 31-34.
- Putra, H.G.P.** 2011. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurame yang diberi protein rekombinan gh melalui perendaman dengan dosis berbeda. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 40 hlm.
- Ramayani, S.** 2016 Pemberian hormon pertumbuhan rekombinan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) yang dipelihara dalam sistem akuaponik. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau, 58 hlm.
- Santiesteban D., L. Martín, A. Arena, R. Franco, and J. Sotolongo.** 2010. Tilapia growth hormone binds to a receptor in brush border membrane vesicles from the hepatopancreas of shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 306: 338-342.
- Sasmi, H.** 2015. Analisis usaha budidaya ikan sistem keramba jaring apung (KJA) di Desa Sungai Paku Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau, 45 hlm.
- Sunarti, E.E.** 2003. Tingkat keberhasilan triploidisasi ikan baung dengan pemberian kejutan panas pada umur zigot yang berbeda. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 49 hlm.
- Syazili, A., Irmawati, Alimuddin, dan K. Sumantadinata.** 2012. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup juvenile ikan gurami yang direndam dalam hormon pertumbuhan rekombinan dengan frekuensi berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(1): 23-27.
- Triwinarso, W. H., F. Basuki, dan T. Yuniarti.** 2014. Pengaruh pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) melalui metode perendaman dengan lama waktu yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan lele varietas sangkuriang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4): 265-272.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon.** 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Terjemahan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 318 hlm.