



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

PENGARUH PEMBERIAN *RECOMBINANT GROWTH HORMONE* (rGH) DENGAN DOSIS BERBEDA PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN TAWES (*Puntius sp.*)

The Effects of Recombinant Growth Hormone (rGH) with Different Doses for Growth and Survival of Java Barb Fish (Puntius sp.)

Riri Apriliana, Fajar Basuki, Ristiawan Agung

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto SH, Tembalang, Semarang – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

* Corresponding author : ristiawan_1976@undip.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan produksi benih ikan tawes (*Puntius sp.*) dapat dilakukan dengan mempersingkat waktu produksi. Waktu produksi yang lama dapat meningkatkan kebutuhan pakan, sehingga biaya yang harus dikeluarkan juga semakin tinggi. Upaya yang dapat dilakukan untuk mempersingkat waktu produksi adalah dengan aplikasi *recombinant growth hormone* (rGH). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian rGH dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan tawes (*Puntius sp.*) serta mengetahui dosis rGH terbaik. Penelitian dilaksanakan di APPHIS, Semarang, Jawa Tengah pada Bulan Juni 2017 – Juli 2017. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan tawes (*Puntius sp.*) berumur 60 hari dengan panjang rata-rata $4,22 \pm 0,07$ cm dan bobot $1,13 \pm 0,01$ gram. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan yakni, A (dosis rGH 0 mg/kg pakan), B (dosis rGH 1 mg/kg pakan), C (dosis rGH 2 mg/kg pakan), D (dosis rGH 3 mg/kg pakan). Variabel yang diukur meliputi: Tingkat Konsumsi Pakan (TKP), Rasio Konversi Pakan (RKP), Pertumbuhan Panjang Mutlak, Pertumbuhan Bobot Mutlak, Laju Pertumbuhan Spesifik, Kelulushidupan, dan Kualitas Air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian rGH berpengaruh nyata (F hitung $>$ F tabel) terhadap semua parameter uji. Hasil pertumbuhan terbaik diperoleh perlakuan C (dosis rGH 2 mg/kg pakan) dengan nilai Tingkat Konsumsi Pakan yaitu sebesar $90,47 \pm 1,37$ g, RKP $2,75 \pm 0,47$, Pertumbuhan Panjang Mutlak $3,08 \pm 0,14$ cm, Pertumbuhan Bobot Mutlak $2,85 \pm 0,11$ g, SGR $5,94 \pm 0,20$ % bobot/minggu, dan SR $92 \pm 2,31$ %. Disarankan penggunaan dosis *recombinant growth hormone* (rGH) sebesar 2 mg/kg pakan untuk pertumbuhan dan kelulushidupan terbaik untuk benih ikan tawes (*Puntius sp.*)

Kata kunci : ikan tawes, rGH, pertumbuhan, kelulushidupan

ABSTRACT

Increasing production of *Puntius sp.* fry can be done by shortening production time. A long production time can increase the feed demand so that, the cost will be increase to. Efforts should be made to shorten the production time is by application of rGH. This research aims to determine the influence of recombinant growth hormone (rGH) with different dosage on the growth and survival of *Puntius sp.* fry as well as examining the best dosage of rGH. The experiment was conducted at the Technical APPHIS, Semarang, Central Java, in June 2017 – July 2017. Fish samples used are the fry of *Puntius sp.* Age 60 day old with an average weight of $1,13 \pm 0,01$ g and length of $4,22 \pm 0,07$ cm. This reaserch used experimental method with completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments with 3 time repetitions. The treatments is A (dosage of rGH 0 mg/kg diet), B (dosage of rGH 1 mg/kg diet), C (dosage of rGH 2 mg/kg diet), D (dosage of rGH 3 mg/kg diet). The variables measured include absolute total consumption feed, feed conversion ratio (FCR), length growth, absolute weight growth, spesific growth rate

(SGR), survival rate (SR), and water quality. The results showed that rGH administration via oral method significantly influences (F count $>$ F table) on the absolute length growth, absolute weight growth, specific growth rate (SGR), total consumption feed, and feed conversion ratio (FCR), but no effect (F count $<$ F table) for survival. Best growth results obtained with treatment C (dosage of rGH 2 mg/kg diet), with value of total consumption feed $90,47 \pm 1,37$ g, FCR $2,75 \pm 0,47$, absolute growth length $3,08 \pm 0,14$ cm, absolute growth weight $2,85 \pm 0,11$ g, RGR $5,94 \pm 0,20\%$ weight/day, and survival $92 \pm 2,31$ %. For the best growth and survival rate of *Puntius* sp. try, recommended use 2 mg/kg of rGH in fish feed.

Keywords: *Puntius* sp., rGH, growth, survival rate

PENDAHULUAN

Komoditas perikanan air tawar yang semakin diminati salah satunya adalah Ikan Tawes. Ikan tawes (*Puntius* sp.) atau dikenal dengan nama tawas atau lampam menurut Hanief *et al.*, (2014), merupakan salah satu ikan budidaya air tawar asli Indonesia. Ikan ini bersifat herbivora sehingga menguntungkan bagi pembudidaya tradisional. Penggunaan ikan tawes sebagai ikan uji juga dikarenakan ikan tawes merupakan ikan endemik yang harus dibudidayakan untuk menjaga kelestarian ikan tersebut. Selain itu juga untuk mengetahui rGH sebagai bioreaktor pada jenis ikan herbivora untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan tawes. Keuntungan lain dari ikan ini adalah dapat dipelihara di perairan payau sehingga dapat dikembangkan di tambak-tambak tradisional.

Pertumbuhan dan kelulushidupan adalah faktor penting dalam usaha budidaya ikan. Penggunaan rGH dalam kegiatan budidaya dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. Hormon rGH bekerja secara fisiologis di dalam tubuh ikan. Mekanisme kerja dari hormon tersebut adalah memanipulasi ikan secara bioreaktif yaitu rGH dapat menciptakan sebuah lingkungan biologis yang dapat menunjang terjadinya reaksi biokimia di dalam tubuh ikan secara eksplosif. Hormon rGH juga memiliki efek berlipat ganda serta memiliki sifat paruh waktu yang lama di dalam tubuh. Selain itu Penggunaan rGH diyakini aman untuk dikonsumsi kultivan (Habibie *et al.*, 2003). Ikan yang diberikan rGH tidak termasuk dalam kategori makhluk hidup GMO (*genetically modified organism*) karena rGH tidak diwariskan pada keturunan selanjutnya (Acosta *et al.*, 2008). Penggunaan rGH lebih mudah dan ikan akan aman untuk di konsumsi, selain itu juga dapat menekan biaya produksi, jumlah pakan yang akan digunakan akan dimanfaatkan secara efisien. Hasil dari penggunaan rGH dapat menekan biaya produksi dan keuntungan yang didapat lebih besar.

Pemberian rekombinan hormon pertumbuhan dapat dilakukan melalui beberapa metode seperti dengan penyuntikan, melalui pakan, pemberian langsung melalui oral dan perendaman. Pemberian rGH pada ikan nila melalui teknik penyuntikan dilaporkan meningkatkan bobot hingga 20,94% dengan rGH ikan kerapu kertang (*EIGH*), 18,09% dengan rGH ikan mas (*Cc-GH*), dan 16,99% dengan rGH ikan gurame (*Og-GH*) (Alimuddin *et al.*, 2010). Menurut Moriyama dan Hiroshi (1990), aplikasi hormon rekombinan pertumbuhan melalui pemberian pakan dan perendaman merupakan metode yang paling aplikatif untuk diterapkan dalam skala besar. Aplikasi hormon rekombinan pertumbuhan melalui pakan dapat menghabiskan hormon pertumbuhan lebih banyak dibandingkan dengan metode perendaman, akan tetapi pemberian hormon rekombinan pertumbuhan melalui pakan buatan dapat dilakukan semenjak pada stadia larva sampai ikan dewasa. Penggunaan protein rGH pada ikan menurut Acosta *et al.* (2007), dapat meningkatkan produktivitas atau pertumbuhan ikan budidaya dilakukan dengan prosedur yang aman. Berdasarkan hal tersebut, penelitian mengenai pemberian *recombinan growth hormone* (rGH) dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan, kelulushidupan dan dosis terbaik pada benih ikan tawes (*Puntius* sp.).

MATERI DAN METODE

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan tawes (*Puntius* sp.) yang berasal dari petani ikan daerah Ngrajek, Magelang. Ikan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah benih ikan tawes yang berumur 60 hari dengan panjang rata-rata $4,22 \pm 0,07$ cm dan bobot $1,13 \pm 0,01$ gram (Hanief, 2014). Ikan uji dipelihara di bak pemeliharaan selama 7 hari dengan tujuan ikan dapat beradaptasi dengan suhu dan lingkungan barunya. Wadah yang digunakan selama pemeliharaan ini adalah akuarium dengan volume air 30 liter dengan kepadatan 25 ekor.

Pakan uji yang digunakan untuk ikan tawes selama penelitian adalah pakan komersil tipe 781-1 dengan kandungan protein 33%, lemak kasar minimal 4%, serat kasar 3%, abu kasar 13% dan kadar air maksimal 10%. Pemberian pakan dilakukan secara *fix feeding rate* mengacu pada penelitian Budiharjo (2003) mengenai Pemberian Pakan Tambahan Alternatif untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Wader (*Rasbora argyrotænia*) yaitu 5%/kg/hari dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali sehari yaitu pagi (08.00), dan sore (15.00).

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 pengulangan. Adapun perlakuan penelitian ini adalah:

- Perlakuan A : Pemberian pakan mengandung rGH dengan dosis 0 mg/kg pakan
- Perlakuan B : Pemberian pakan mengandung rGH dengan dosis 1 mg/kg pakan
- Perlakuan C : Pemberian pakan mengandung rGH dengan dosis 2 mg/kg pakan
- Perlakuan D : Pemberian pakan mengandung rGH dengan dosis 3 mg/kg pakan

Persiapan pakan mengacu pada metode dari penelitian Fissabela *et al.* (2016) yaitu, rGH ditimbang dengan berat masing-masing sesuai dengan perlakuan yakni 1 mg, 2 mg, dan 3 mg. rGH dilarutkan dalam larutan PBS sebanyak 100 ml tiap dosis perlakuan yang berfungsi sebagai pengencer dan kuning telur sebanyak 20 ml. Larutan yang telah tercampur dimasukkan ke dalam *sprayer*. Pakan ditimbang masing-masing 1 kg untuk tiap perlakuan, lalu pakan disemprot dengan larutan rGH yang telah dipersiapkan sebelumnya. Pakan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dalam suhu ruangan dan dimasukkan kedalam wadah penyimpanan yang tertutup. Pakan uji yang telah dibuat kemudian di uji coba ke stok benih ikan tawes yang ada. Hal ini bertujuan untuk mengujikan pakan apakah pakan yang telah dibuat dapat dan mau dimakan oleh ikan.

Pengumpulan data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi data total konsumsi pakan (TKP), rasio konversi pakan (RKP), pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), kelulushidupan/*survival rate* (SR) dan kualitas air.

a. Tingkat konsumsi pakan (TKP)

Jumlah konsumsi pakan dihitung dengan menggunakan rumus dari Setiawati *et al.*, (2014) sebagai berikut:

$$\text{Tingkat konsumsi pakan} = \text{Jumlah pakan awal} - \text{Jumlah pakan akhir}$$

b. Rasio konversi pakan (RKP) / Food conversion rate (FCR)

Perhitungan konversi pemanfaatan pakan menggunakan rumus dari Tacon (1987) sebagai berikut:

$$\text{FCR} = \frac{F}{(W_t + d) - W_o}$$

Keterangan :

- FCR = Food conversion rate
- Wt = Bobot total hewan uji pada akhir penelitian (g)
- Wo = Bobot total hewan uji pada awal penelitian (g)
- F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)
- D = Bobot ikan mati (g)

c. Pertumbuhan panjang mutlak (Length / L)

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus dari Zonneveld *et al.* (1991) yakni sebagai berikut:

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

- L = Pertambahan panjang mutlak (cm)
- Lo = Panjang tubuh ikan pada awal penelitian (cm)
- Lt = Panjang tubuh ikan pada akhir penelitian (cm)

d. Pertumbuhan bobot mutlak (Weight)

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan menggunakan rumus dari Weatherley (1972) sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

- W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)
- Wt = Bobot ikan akhir pemeliharaan (g)
- Wo = Bobot ikan awal pemeliharaan (g)

e. Laju pertumbuhan spesifik / Specific growth rate (SGR)

Perhitungan laju pertumbuhan spesifik menggunakan rumus dari Steffens (1989) yakni sebagai berikut:

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100 \%$$

Keterangan :

- SGR = Laju pertumbuhan spesifik (% bobot/hari)
- W_t = Bobot hewan uji pada akhir penelitian (gram)
- W_0 = Bobot hewan uji pada awal penelitian (gram)
- t = Lama waktu penelitian (hari)

f. Kelulushidupan

Nilai kelulushidupan dihitung dengan menggunakan rumus dari Effendi (1997) sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

- SR = Kelulushidupan (%)
- N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)
- N_0 = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

g. Kualitas air

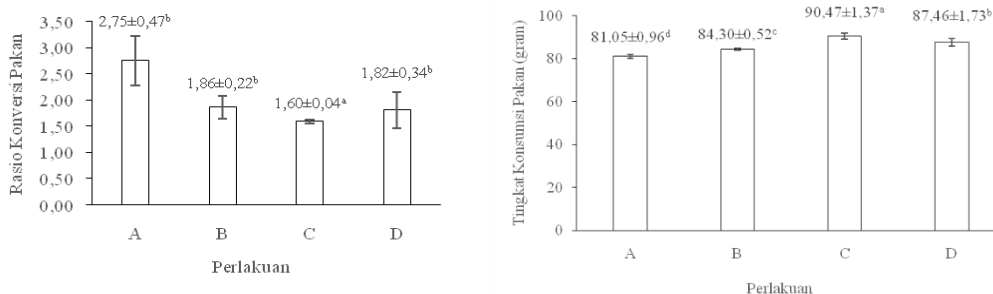
Pengecekan kualitas air pada media penelitian meliputi beberapa variabel diantaranya suhu, oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), serta kandungan ammonia (NH₃). Pengamatan kualitas air yang terdiri dari kandungan ammonia (NH₃) dilakukan pada awal dan akhir penelitian, pengukuran pH dan DO dilakukan setiap minggu, dan pengukuran suhu dilakukan setiap hari.

ANALISIS DATA

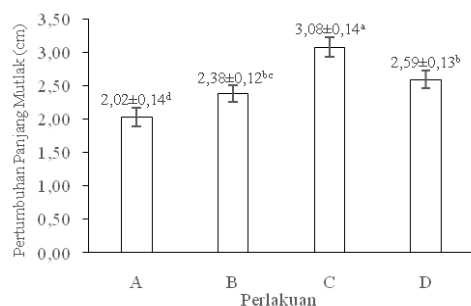
Data yang dianalisa adalah tingkat konsumsi pakan (TKP), rasio konversi pakan (RKP), pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan kelulushidupan/*survival rate* (SR). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) selang kepercayaan yang digunakan adalah 95%. Sebelum data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji addivitas. Analisis ragam dapat dilakukan, jika hasil ketiga uji tersebut menunjukkan bahwa data menyebar normal, homogen dan additif. Apabila diketahui terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan maka dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan, sehingga dapat diperoleh hasil perlakuan yang terbaik (Srigandono, 1990). Kemudian, data kualitas air dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan nilai kelayakan kualitas air pada budidaya ikan untuk mendukung pertumbuhan ikan.

HASIL

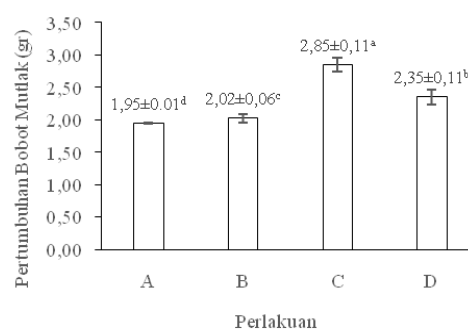
Hasil perhitungan data rasio konversi pakan (RKP) dan tingkat konsumsi pakan (TKP) pada benih ikan tawes (*Puntius sp.*) tersaji pada Gambar 1 berikut ini:



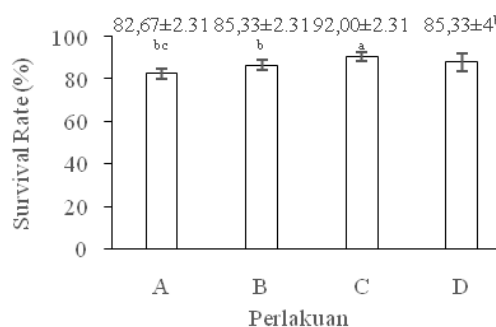
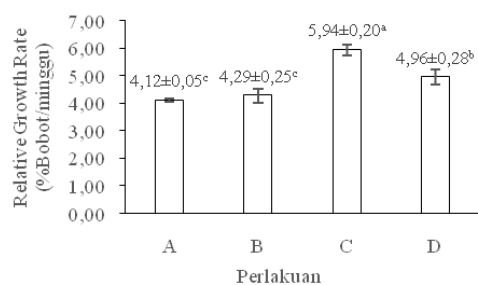
kat konsumsi pakan



Gambar 3. Histogram pertumbuhan panjang mutlak



Gambar 4. Histogram pertumbuhan bobot mutlak



kelulushidupan

Selama proses penelitian berjalan dilakukan pengukuran kualitas air diantaranya adalah suhu dan oksigen terlarut (DO). Hasil pengukuran kualitas air tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Data pengukuran kualitas air

Perlakuan	Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	NH ₃ (mg/l)
A	25 – 27	8,1 – 8,4	4,81 – 5,52	0,00 – 0,35
B	25 – 27	8,1 – 8,5	4,92 – 5,63	0,00 – 0,38
C	25 – 27	8,1 – 8,4	4,79 – 5,53	0,00 – 0,42
D	25 – 27	8,0 – 8,4	4,78 – 5,43	0,00 – 0,44
Nilai Kelayakan	20 – 33 ^a	6,7-8,6 ^b	>4 mg/l ^c	<1 mg/l ^d

Keterangan :

- a) Evi (2001)
- b) Boyd (1979)
- c) Andrianto (2005)
- d) Robinette (1976)

PEMBAHASAN

Tingkat Konsumsi Pakan (TKP)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat konsumsi pakan benih ikan tawes (*Puntius sp.*) yang diberi penambahan *recombinant growth hormone* (rGH) dalam pakan komersil dengan dosis yang berbeda didapatkan nilai pada perlakuan A (81,05±0,96), B (84,30±0,52), C (90,47±1,37), dan D (87,46±1,73). Hasil ini membuktikan bahwa pemberian rGH dengan metode oral pada benih ikan tawes dengan dosis C (2 mg/kg pakan) merupakan dosis yang paling efektif. Hal ini dibuktikan dari uji anova yang menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata (95%). Dosis rendah pada perlakuan B (1 mg/kg pakan) belum meningkatkan rangsangan pada tingkat konsumsi pakan

secara optimal pada ikan, serta sebaliknya dosis tertinggi pada perlakuan D (3 mg/kg pakan) mengakibatkan rangsangan berlebih yang berakibat penghambatan sekresi GH oleh kelenjar yang mengakibatkan penghambatan kinerja GH sehingga tidak merangsang secara efektif pada tingkat konsumsi pakan ikan. Hal ini dijelaskan oleh Wong *et al.* (2006), dengan pemberian dosis rGH yang lebih tinggi, organ target yang telah mengalami pertumbuhan akan memberikan rangsangan negatif kepada kelenjar pituitari untuk menghambat kerja dari GH yang masuk ke dalam hati sehingga terjadi perlambatan pertumbuhan yang berakibat rendahnya nilai tingkat konsumsi pakan.

Hormon pertumbuhan rekombinan (rGH) ikan mas (rCcGH) dalam pakan buatan menurut Alimuddin dapat meningkatkan tingkat konsumsi pakan dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Dijelaskan juga oleh Setyawan *et al.* (2014) menyatakan bahwa rGH memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai Efisiensi pemberian pakan larva ikan nila Larasati, yang secara tidak langsung dapat meningkatkan tingkat konsumsi pakan. Efisiensi pakan meningkat setelah pemberian rGH diduga akibat stimulasi hormon ghrelin yang meningkat akibat stimulasi hormon pertumbuhan (Debnath, 2010). Hal ini sejalan dengan Peterson *et al.* (2004), dan Raven *et al.* (2012) pemberian rGH dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan dengan cara memperbaiki kinerja dari metabolisme nutrient dalam tubuh ikan dan dapat meningkatkan tingkat konsumsi pakan

Pemberian rGH dengan dosis berbeda dapat meningkatkan konsumsi pakan pada benih ikan tawes (*Puntius* sp.). Hal ini terjadi karena adanya peningkatan metabolisme sehingga dapat meningkatkan nafsu makan dari ikan uji. Dijelaskan oleh Ratnawati *et al.* (2012) bahwa, peningkatan nafsu makan ini disebabkan terjadinya peningkatan kerja enzim yang berpengaruh terhadap perubahan aktivitas makan sebagai adaptasi metabolik. rGH yang masuk ke dalam hati akan dipecah oleh enzim yang bertanggung jawab untuk memprakarsai sintesis protein yaitu *amino acyl tRNA synthetase* yang sebagian besar terkonsentrasi di hati, sehingga perubahan aktivitas enzim ini mempengaruhi kebutuhan energi untuk mensintesis *amino acyl tRNA synthetase* dengan cara adaptasi perubahan nafsu makan.

Rasio Konversi Pakan (RKP)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio konversi pakan benih ikan tawes (*Puntius* sp.) yang diberi penambahan *recombinant growth hormone* (rGH) dalam pakan komersil dengan dosis yang berbeda didapatkan nilai pada perlakuan A (2,75±0,47 %), B (1,86±0,22 %), C (1,60±0,04 %), dan D (1,82±0,34). Hasil ini membuktikan bahwa pemberian rGH dengan metode oral pada benih ikan tawes dengan dosis C (2 mg/kg pakan) merupakan dosis yang paling efektif. Hal ini dibuktikan dari uji anova yang menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata (95%). Dosis rendah pada perlakuan B (1 mg/kg pakan) belum merangsang nafsu makan ikan yang berakibat pada optimumnya rasio konversi pakan ikan, serta sebaliknya dosis tertinggi pada perlakuan D (3 mg/kg pakan) mengakibatkan rangsangan berlebih yang berakibat penghambatan sekresi GH oleh kelenjar yang mengakibatkan penghambatan kinerja GH sehingga nafsu makan ikan tidak optimum yang berakibat pada tidak maksimalnya rasio konversi pakan.

Pemberian rGH pada benih ikan tawes (*Puntius* sp.) dapat memberikan rasio konversi pakan yang lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa rGH. Hal ini membuktikan bahwa penambahan rGH pada pakan dapat meningkatkan metabolisme serta fungsi fisiologis pada ikan uji sehingga, dapat meningkatkan nafsu makan serta konsumsi pakan, dan mengoptimalkan proses penyerapan nutrisi. Menurut pendapat Kling *et al.* (2012) bahwa, faktor yang dapat meningkatkan nilai konversi pakan pada ikan adalah pemberian GH. GH dapat bertindak pada tingkatan yang berbeda, seperti pencernaan dan proses penyerapan. Selain itu, yakni pemanfaatan dan alokasi energi nutrisi. GH dapat menyokong alokasi energi terhadap pertumbuhan otot dan tulang melalui dampaknya pada metabolisme protein dan lipid. GH dapat mempengaruhi pergeseran alokasi energi dari jaringan adiposa ke pertumbuhan otot dan tulang yang menjelaskan peningkatan konversi pakan oleh ikan yang diberikan GH. Hasil ini juga didukung dengan peningkatan efisiensi pakan terhadap benih ikan tawes sehingga menyebabkan nilai rasio konversi pakan turun. Nilai rasio konversi pakan yang semakin rendah mengindikasikan kualitas pakan yang semakin baik. Hasil ini diperkuat oleh Fujaya (2002), semakin kecil rasio konversi pakan maka pakan yang dikonsumsi itu bagus untuk menunjang pertumbuhan ikan peliharaan dan sebaliknya semakin besar rasio konversi pakan menunjukkan pakan yang diberikan tidak efektif untuk menunjang pertumbuhan ikan.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pertumbuhan panjang mutlak benih tawes (*Puntius* sp.) yang diberi penambahan *recombinant growth hormone* (rGH) dalam pakan komersil dengan dosis yang berbeda didapatkan nilai pada perlakuan A (2,02±0,14 cm), B (2,38±0,12 cm), C (3,08±0,14 cm), dan D (2,95±0,06 cm). Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan rGH melalui metode oral dapat meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak benih ikan tawes (*Puntius* sp.), perbedaan nilai pertumbuhan panjang mutlak terdapat antara ikan yang diberikan pakan yang mengandung rGH C (2 mg/kg pakan) dengan D (3 mg/kg pakan), B (1 mg/kg pakan), dan A (kontrol). Hasil ini membuktikan bahwa pemberian rGH dengan metode oral pada ikan tawes dengan dosis C (2 mg/kg pakan) merupakan dosis yang paling efektif.

Pemberian rGH pada pakan terhadap benih ikan tawes (*Puntius* sp.) berdampak pada rasio konversi pakan yang kecil. Nilai rasio konversi pakan yang kecil mengindikasikan pemberian pakan efektif, sehingga meningkatkan nilai pertumbuhan panjang mutlak ikan. Dosis rendah pada perlakuan B (1 mg/kg pakan) belum

merangsang pertumbuhan panjang mutlak secara optimal pada ikan, serta sebaliknya dosis tertinggi pada perlakuan D (3 mg/kg pakan) mengakibatkan rangsangan berlebih yang berakibat penghambatan sekresi GH oleh kelenjar yang mengakibatkan penghambatan kinerja GH.

Dijelaskan oleh Wong *et al.* (2006), regulasi umpan balik dari pelepasan hormon pertumbuhan pada ikan yakni, GH yang di sekresikan ke kelenjar pituitari kemudian dilepaskan ke sistem sirkulasi menuju organ hati untuk merangsang produksi IGF-I dan IGF II yang akan memulai umpan balik panjang pada pituitari untuk menekan sekresi GH. GH yang dirilis dari pituitari dapat memberikan *feedback* negatif pada somatotrop melalui tiga jalur. Pertama, *long-loop feedback* yang merupakan akibat tidak langsung dari aktifitas IGF-I yang diproduksi oleh hati. Kedua, *short-loop feedback* yang merupakan akibat langsung dari aktifitas GH di hipotalamus. Ketiga, *ultra-short feedback* yang merupakan akibat langsung dari aktivitas GH yang berada di dalam pituitari. Jumlah GH atau IGF-I yang berlebih dalam pembuluh darah akan menimbulkan *feedback* negatif atau umpan balik negatif tersebut dan akan memberikan impuls pada kelenjar pituitari untuk tidak mensekresikan GH.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pertumbuhan bobot mutlak benih ikan tawes (*Puntius sp.*) yang diberi penambahan *recombinant growth hormone* (rGH) dalam pakan komersil dengan dosis yang berbeda didapatkan nilai pada perlakuan A (1,95±0,01 gr), B (2,02±0,06 gr), C (2,85±0,11 gr), dan D (2,35±0,11 gr). Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan rGH melalui metode oral dapat meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak benih ikan tawes (*Puntius sp.*), Pemberian rGH melalui metode oral dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih ikan tawes (*Puntius sp.*). Perbedaan nilai pertumbuhan bobot mutlak terdapat antara ikan yang diberikan pakan yang mengandung rGH C (2 mg/kg pakan) dengan D (3 mg/kg pakan), B (1 mg/kg pakan), dan A (kontrol). Hasil ini membuktikan bahwa pemberian rGH dengan metode oral pada benih ikan tawes dengan dosis C (2 mg/kg pakan) merupakan dosis yang paling efektif.

Perlakuan C (2 mg/kg pakan) merupakan dosis yang efektif dalam merangsang pertumbuhan bobot mutlak. Dosis rendah pada perlakuan B (1 mg/kg pakan) belum merangsang pertumbuhan bobot mutlak secara optimal pada ikan, serta sebaliknya dosis tertinggi pada perlakuan D (3 mg/kg pakan) mengakibatkan rangsangan berlebih atau memiliki sifat antagonistik yang berakibat penghambatan sekresi GH oleh kelenjar, serta secara tidak langsung menghambat kinerja rGH. Hal ini dikarenakan selain merangsang peningkatan pertumbuhan pada organ target, rGH yang dikonsumsi juga memberikan umpan negatif kepada kelenjar pituitari untuk merangsang somatostatin untuk menghambat kerja hormon pertumbuhan. Dijelaskan oleh Wong *et al.* (2006) bahwa, regulasi umpan balik dari pelepasan hormon pertumbuhan pada ikan yakni, GH yang di sekresikan ke kelenjar pituitari kemudian dilepaskan ke sistem sirkulasi menuju organ hati untuk merangsang produksi IGF-I (*Insulin-like growth factor I*) dan IGF II yang akan memulai umpan balik panjang pada pituitari untuk menekan sekresi GH. GH yang dirilis dari pituitari dapat memberikan *feedback* negatif pada somatotrop melalui tiga jalur.

Laju pertumbuhan spesifik (SGR)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik benih ikan tawes (*Puntius sp.*) yang diberi penambahan *recombinant growth hormone* (rGH) dalam pakan komersil dengan dosis yang berbeda didapatkan nilai pada perlakuan A (4,12±0,05%), B (4,29±0,25%), C (5,94±0,20%), dan D (4,96±0,28%). Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan rGH melalui metode oral dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik benih ikan tawes (*Puntius sp.*), Pemberian rGH melalui metode oral dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih ikan tawes (*Puntius sp.*) yang diteliti. Perbedaan nilai laju pertumbuhan spesifik terdapat antara ikan yang diberikan pakan yang mengandung rGH C (2 mg/kg pakan) dengan D (3 mg/kg pakan), B (1 mg/kg pakan), dan A (kontrol). Hasil ini membuktikan bahwa pemberian rGH dengan metode oral pada benih ikan tawes dengan dosis C (2 mg/kg pakan) merupakan dosis yang paling efektif.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan adanya pemberian hormon rGH akan meningkatkan laju pertumbuhan spesifik pada benih ikan tawes (*Puntius sp.*). Dilaporkan oleh Muhammad (2014) bahwa, laju pertumbuhan harian (LPH) strain ikan nila merah yang diberi pakan mengandung hormon pertumbuhan rekombinan ikan kerapu kertang (*rEIGH*) dengan dosis 3 mg/kg pakan lebih tinggi 14,57% dibanding perlakuan kontrol tanpa pemberian rGH. Selanjutnya, dijelaskan oleh Safir (2012) bahwa, laju pertumbuhan spesifik (SGR) benih ikan gurame yang diberi perlakuan hormon pertumbuhan rekombinan ikan kerapu kertang (*rEIGH*) dengan dosis 3 mg/kg pakan lebih tinggi 14,89 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol (tanpa pemberian rGH).

Peningkatan laju pertumbuhan spesifik tersebut tidak lepas dari peran rGH dalam proses pertumbuhan. Dijelaskan oleh Setyawan *et al.* (2014) bahwa, rGH yang masuk ke dalam tubuh ikan tersebut merangsang hipotalamus untuk meningkatkan kerja GH-RH (hormon pemacu hormon pertumbuhan) diteruskan ke kelenjar pituitari yang menghasilkan hormon pertumbuhan kemudian masuk ke dalam organ dalam tubuh ikan seperti hati, ginjal, otot, tulang dan organ yang lain sehingga menyebabkan ikan tumbuh lebih cepat. Selain GH-RH, rGH juga merangsang somatostatin (hormon penghambat hormon pertumbuhan) tetap bekerja sehingga ikan tetap tumbuh dengan normal. Selanjutnya dijelaskan oleh Wong *et al.* (2006) bahwa, pemberian rGH yang semakin banyak

dapat merangsang pertumbuhan pada benih ikan tetapi dengan kapasitas kebutuhan ikan, apabila pertumbuhan sudah mencapai maksimal maka IGF-1 akan mengirimkan sinyal untuk mengurangi sekresi GH.

Kelulushidupan

Hasil penelitian menunjukkan kelulushidupan benih ikan tawes (*Puntius* sp.) yang diberi penambahan *recombinant growth hormone* (rGH) dalam pakan komersil dengan dosis yang berbeda didapatkan nilai pada perlakuan A (82,67±2,31%), B (85,33±2,31%), C (92,00±2,31%), dan D (85,33±4%). Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan rGH melalui metode oral dapat meningkatkan kelulushidupan benih ikan tawes (*Puntius* sp.), perbedaan nilai kelulushidupan terdapat antara ikan yang diberikan pakan yang mengandung rGH C (2 mg/kg pakan) dengan D (3 mg/kg pakan), B (1 mg/kg pakan), dan A (kontrol).

Kematian pada ikan terjadi pada fase adaptasi yaitu di minggu awal pemeliharaan. Adanya kematian diduga terjadi akibat keadaan fisiologis yang terganggu akibat suhu media pemeliharaan yang berfluktuatif mengikuti perubahan cuaca pada awal pemeliharaan. Adapun faktor-faktor pendukung yang dapat mempengaruhi kelulushidupan ikan uji selama masa pemeliharaan diantaranya keadaan fisiologis ikan, kemampuan beradaptasi, keadaan lingkungan, maupun adanya agensia penyakit. Selanjutnya, pemberian rGH diduga dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan. Dijelaskan oleh McCormick (2001), pemberian rGH dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan melalui peningkatan sistem kekebalan terhadap penyakit. rGH yang diberikan memberikan pengaruh peningkatan daya tahan tubuh terhadap penyakit.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) melalui metode oral dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelulushidupan benih ikan tawes (*Puntius* sp.). Hal ini dijelaskan juga oleh Acosta *et al.* (2009) bahwa, pemberian rGH pada benih ikan dapat meningkatkan kelulushidupan dan meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit yang menginfeksi.

Kualitas Air

Kualitas air pada media pemeliharaan yang diukur selama penelitian adalah suhu, oksigen terlarut (DO), pH, dan ammonia. Berdasarkan pengamatan yang diukur selama penelitian diperoleh suhu 25-27 °C, pH 8,0-8,5, DO 4,78-5,63 mg/l, NH₃ 0,0-0,44. Parameter kualitas air pada semua perlakuan selama pemeliharaan masih dalam kisaran yang layak untuk budidaya ikan tawes (*Puntius* sp.).

Ikan tawes (*Puntius* sp.) lebih memilih habitat pada perairan yang tenang daripada air mengalir. Ikan tawes dapat ditemukan di dasar perairan sungai, dataran banjir, dan kadang-kadang di waduk (FAO, 2017). Ikan tawes memiliki kisaran optimal yaitu, suhu 20-33°C (Evi, 2001), pH 6,7-8,6 (Boyd, 1979), DO >4 mg/l (Andrianto, 2005), NH₃ <1 mg/l (Robinnete, 1976).

Kualitas air seperti salinitas dapat mempengaruhi metabolisme ikan. Kenaikan salinitas dapat menyebabkan metabolisme tubuh meningkat. Kenaikan nilai salinitas berbanding terbalik dengan kadar oksigen. Semakin tinggi salinitas media menurut Hawker dan Smith (1982), menyebabkan rendahnya kapasitas maksimum kelarutan oksigen dalam air. Hal tersebut dapat memicu stres pada ikan, namun pemberian rGH berdampak pada otak untuk menyeimbangkan energi pada proses metabolisme dalam tubuh sehingga tingkat stres yang dialami benih dapat diminimalisir. Menurut Hardianto *et al.* (2012) menjelaskan rGH dapat meningkatkan pertumbuhan somatik dengan mengoptimalkan fungsi hipotalamus dalam mengatur keseimbangan energi pada perubahan metabolik serta peningkatan efisiensi pemanfaatan nutrisi yang diserap tubuh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian “Pengaruh Pemberian *Recombinant Growth Hormone* (rGH) dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Tawes (*Puntius* sp.)” adalah sebagai berikut:

1. Pemberian *recombinant growth hormone* (rGH) dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan tawes (*Puntius* sp.).
2. Dosis pemberian *recombinant growth hormone* (rGH) terbaik melalui terhadap pertumbuhan benih ikan tawes (*Puntius* sp.) adalah sebesar 2 mg/kg pakan pada setiap parameter uji.

Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebaiknya pengaplikasian *recombinant growth hormone* (rGH) pada benih ikan tawes (*Puntius* sp.) menggunakan dosis 2 mg/kg pakan untuk memperoleh tingkat pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan tawes (*Puntius* sp.) yang lebih baik dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Acosta, J., Y. Carpio., V. Besada., R. Morales., A. Sanchez., Y. Curbelo., J. Ayala. and M. P. Estrada. 2008. Recombinant truncated tilapia growth hormone enhances growth and innate immunity in tilapia fry (*Oreochromis sp.*). *General and Comparative Endocrinology*. (157): 49-57.
- 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): 267-272.
- Alimuddin., I. Lesmana., A. Sudrajat., O., Carman, O. dan Faizal, I. 2010. Production And Bioactivity Potential Of Three Recombinant Growth Hormones Of Farmed Fish. *Indonesian Aquacultur Journal*. (5): 11-17.
- Amalia, R., Subandiyono. dan Arini, E. 2013. Pengaruh Penggunaan Papain terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 1: 136-143.
- Andrianto, T. T. 2005. Pedoman Praktis Budidaya Ikan Nila. Absolut, Yogyakarta, 200 hlm.
- Boyd, C.T. 1979. *Water Quality in Warmwater Fish Pond*. Auburn University Press, Alabama, 359 p.
- Debnanth, S. 2010. A Review on the Physiology of *Insulin Like Growth Factor-I* (IGF-I) Peptide in Bony Fishes and Its Phylogenetic Correlation in 30 Different Taxa of 14 Families of Teleosts. *Advances in Environmental Biology*, 5:31-52.
- Evi, R. 2001. *Usaha Perikanan di Indonesia*. Penerbit Mutiara Sumber Widya, Jakarta, 96 hlm.
- Fitriadi, M. W., F. Basuki. dan R. A. Nugroho. 2014. Pengaruh Pemberian Recombinant Growth Hormone (rGH) Melalui Metode Oral dengan Interval Waktu yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Larva Ikan Gurame var Bastars (*Osphronemus gouramy* Lac, 1801). *Jurnal of Aquaculture Management and Technology*. 3(2) : 77-85.
- Hanief, M.A.R., Subandiyono dan Pinandoyo. 2014. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(4): 67-74.
- Hardiantho, D., Alimuddin., A. E. Prasetyo., D. H. Yanti dan K. Sumantadinata. 2012. Peforma benih Ikan Diberi Pakan Mengandung Hormon Perrtumbuhan Rekombinan Ikan Mas dengan Dosis Berrbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 11(1): 17-22.
- Ihsanudin I., S. Rejeki., dan T. Yuniarti. 2014. Pengaruh Pemberian Rekombinan 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.
- Kling, P., E. Jonsson., T. O. Nilsen., I. E. Einarsdottir., I. Ronnestad., S. O. Stefansson., and B. T. Bjornsson. 2012. The Role of Growth Hormone in Growth, Lipid Homeostasis, Energy Utilization and Partitioning in Rainbow Trout : Interactions with Leptin, Ghrelin and Insulin-like Growth Factor I. *General and Comparative Endocrinology*. (175): 153-162.
- Laksana, D. P., S. Subaidah., M. Z. Junior., Alimuddin. dan O. Carman. 2013. Pertumbuhan Dan KelangsunganS Hidup Pascalarva Udang Vaname Yang Diberi Hormon Pertumbuhan Rekombinan Dengan Lama Perendaman Berbeda. *J. Akuakultur Indonesia*. 12(2) : 95-100.
- McCormick, S. D. 2001. Endocrine Control of Osmoregulation in Teleost Fish. *Amer Zool*. 41: 781-794.
- Moriyama, S., G. A. Felix. and K. Hiroshi. 2000. Review Growth Regulation By *Insulin-Like Growth Factor-1* In Fish. *Biosci. Biotechnol. Biochem*. 8(64) : 1553–1562.
- Peterson, B C, Small, B. C. dan Bosworth B G, 2004. Effect of Bovine Growth Hormon (Posilac®) on Growth Performance, Body Composition, and IGFbPs in Two Strain of Channel Catfish. *Aquaculture* 232: 651-663.
- Ratnawati, P., Alimuddin., H. Arfah. dan O. Sudrajat. 2012. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami yang Diredam dalam Air Tawar Mengandung Hormon Pertumbuhan. *J. Akuakultur Indonesia*. 11(2) : 162-167.
- Raven P. A, Sakhrani D., Beckman B, Neregard L, Sundstrom L. F, Bjorsson B. Th. and Devlin R. H. 2012. Growth and Endocrine Effect of Recombinant Bovine Growth Hormone Treatment in Non-Transgenic and Growth Hormone Transgenic Coho Salmon. *General and Comparative Endocrinology*. 177: 143- 152.
- Robinette, H. R. 1976. Effect of Sublethal Level of Ammonia on The Growth of Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*). *The Progressive Fish Culturist*. 38(1): 26-29.
- Setyawan P. K. F., S. Rejeki., dan R. A. Nugroho. 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.
- Srigandono, B. 1990. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang. 96 hlm.
- Steffens, W. 1989. *Principles of fish nutrition*. Ellis Horwood Limited. West Sussex. England. 384 hlm.
- Tacon, A. E. J. 1987. *The Nutrition and Feeding Formed Fish and Shrimp. a Training Manual Food and Agriculture of United Nation Brazilling*. Brazil. 108 hlm.
- Weatherley, A. H. 1972. *Growth and Ecology of Fish Populations*. Academic Press. New York. 175 hlm.

- Wong, A. O. L., Z. Hong, J. Yonghua. and K. W. K. Wendy. 2006. Feedback Regulation of Growth Hormone Synthesis and Secretion in Fish and The Emerging Concept of Inpituitary Feedback Loop. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*. 144: 284–305.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hlm.