

Pengaruh penambahan hormon tiroksin (T4) pada pakan komersil terhadap profil pertumbuhan ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*, Lacapede)

The effect off adding thyroxine hormone (T4) to commercial feed on the growth profile of pompano (*Trachinotus blochii*, Lacapede)

Indarwati¹, Salnida Yuniarti Lumbessy¹✉ dan Fariq Azhar¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No.62, Selaparang, Mataram, Nusa Tenggara Barat 83115 Indonesia

✉correspondent author: salnidayuniarti@unram.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan pakan komersil dengan berbagai konsentrasi hormon tiroksin (T4) terhadap profil pertumbuhan ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*, Lacapede). Penelitian ini dilaksanakan selama 50 hari di BPBL Sekotong. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang meliputi 4 taraf perlakuan dan 3 ulangan yang terdiri atas: P1 : Kontrol (Tanpa hormon tiroksin), P2 : hormon tiroksin 1 mg/kg pakan, P3 : hormon tiroksin 1.5 mg/kg pakan, P4 : hormon tiroksin 2 mg/kg pakan. Parameter yang diukur adalah berat mutlak, panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), efisiensi pakan (EP), *feed conversion ratio* (FCR), kelangsungan hidup (SR) dan kualitas air. Data dianalisis menggunakan uji Anova dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Penambahan konsentrasi hormon tiroksin (T4) pada pakan komersil dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan bawal bintang namun tidak mempengaruhi nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), konversi pakan (FCR) dan kelangsungan hidup (SR). Penambahan konsentrasi hormon tiroksin (T4) 2 mg/kg pada pakan komersil merupakan perlakuan terbaik pada budidaya ikan bawal bintang, karena dapat memberikan berat mutlak sebesar 7.69 g, panjang mutlak sebesar 3.50 cm, dan laju pertumbuhan spesifik sebesar 2.28%/hari.

Kata kunci: hormon tiroksin, ikan bawal bintang, pakan

Abstract

The purpose of this study was to analyze the effect of adding commercial feed with various concentrations of the hormone thyroxine (T4) on the growth profile of star pomfret (*Trachinotus blochii*, Lacapede). This research was conducted for 50 days at BPBL Sekotong. The method used is an experimental method with a completely randomized design (CRD) which includes 4 treatment levels and 3 replications. consisting of: P1: control (without thyroxine hormone), P2: thyroxine hormone 1 mg/kg feed, P3: thyroxine hormone 1.5 mg/kg feed, P4: thyroxine hormone 2 mg/kg feed. Parameters measured were absolute weight, absolute length, specific growth rate (SGR), feed efficiency (EP), feed conversion ratio (FCR), survival (SR) and water quality. Data were analyzed using variance (ANNOVA) and continued with Duncan's test. The addition of the concentration of thyroxone hormone (T4) in commercial feed can affect the growth of star pomfret but does not affect the value of feed utilization efficiency (EPP), feed conversion (FCR) and survival (SR). The addition of the concentration of thyroxine hormone (T4) 2 mg/kg in commercial feed is the best treatment in star pomfret culture, because it can provide an absolute weight of 7.69 g, an absolute length of 3.50 cm, and a specific growth rate of 2.28%/day.

Keywords: thyroxine hormone, pompano, feed

Pendahuluan

Ikan bawal bintang (*Trachinotus blochii*, Lacepede) atau yang biasa dikenal dengan merek dagang *Silver Pompano* merupakan salah satu komoditas baru ikan budidaya di Indonesia. Ikan bawal bintang memiliki potensi pasar yang cukup tinggi untuk

dikembangkan serta memiliki nilai pasar yang menjanjikan baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Meskipun tergolong cukup baru, ikan bawal bintang juga telah menarik perhatian masyarakat untuk dibudidayakan karena memiliki keunggulan yaitu pertumbuhannya yang cepat dan tahan terhadap penyakit (Febrianti *et al.*, 2016).

Permasalahan yang sering terjadi pada usaha budidaya ikan bawal bintang adalah kelangsungan hidupnya yang kurang baik, sehingga perlu dilakukan perlakuan-perlakuan eksternal. Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa pemberian hormon pertumbuhan dapat meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan kelulushidupan benih ikan (Dedi *et al.*, 2018 : Anov *et al.*, 2021).

Salah satu hormon yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah hormon tiroksin (T4). Hormon ini dapat ditambahkan dalam pakan buatan yang biasa dibuat sendiri sesuai dengan kebutuhan. Hormon tiroksin dapat meningkatkan aktivitas enzim protease dan lipase pada saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan metabolisme protein dan lemak dalam tubuh. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penambahan hormon tiroksin (T4) pada pakan dalam budidaya ikan bawal bintang (*T. Blochii*, Lacapede).

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan selama 50 hari di Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok, Sekotong NTB. Uji proksimat pakan dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Perternakan, Universitas Mataram. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang meliputi 4 taraf perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh total 12 unit percobaan. Perlakuan yang diujicobakan adalah penambahan hormon tiroksin (T4) dengan dosis yang berbeda dalam pakan berdasarkan penelitian Tanthowi, (2014) yang dimodifikasi, yaitu:

- P1 : Kontrol (Tanpa hormon tiroksin),
- P2 : hormon tiroksin 1 mg/kg pakan,
- P3 : hormon tiroksin 1.5 mg/kg pakan,
- P4 : hormon tiroksin 2 mg/kg pakan.

Wadah penelitian yang digunakan adalah bak kontainer berukuran 55 x 36 x 39 cm sebanyak 12 buah dengan volume air 25 L. Ikan uji yang digunakan sebanyak 120 ekor dengan ukuran 3-5 g dan panjang berkisar 5-6 cm dimana setiap kontainer diisi 10 ekor ikan dengan padat tebar 1 ekor/2.5 L. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 50 hari.

Hormon tiroksin yang digunakan adalah *Euthyrox* yang berbentuk tablet, dimana setiap tablet mengandung 0,1 mg *levothyroxine*. Hormon tiroksin ditimbang sesuai dosis perlakuan kemudian dihaluskan dan dimasukkan ke dalam alat semprot selanjutnya diberikan 10 ml aquades setiap perlakuan dan diaduk hingga merata dan menjadi campuran yang homogeny (Tanthowi, 2014). Selanjutnya hormon tersebut disemprotkan pada pellet yang telah disiapkan kemudian pellet diangin-anginkan sekitar 15 – 30 menit hingga kering dan pakan siap digunakan. Proses penyemprotan dilakukan sekaligus untuk semua pakan yang akan digunakan sampai selesai pemeliharaan sesuai perlakuannya. Penyimpanan pakan dilakukan di dalam plastik dibungkus dan dimasukkan dalam toples yang ditutup dengan rapat agar udara tidak masuk ke dalam pakan dan hormon tidak terurai.

Parameter Penelitian

Panjang Mutlak (Growth Rate)

Panjang ikan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut, (Hamdani *et al.*, 2018) :

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan :

L = Pertumbuhan panjang (cm)

L_t = Panjang ikan pada waktu akhir (cm)

L₀ = Panjang ikan pada waktu awal (cm).

Bobot Mutlak (Weight)

Bobot ikan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut, (Hamdani *et al.*, 2018) :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan berat (g)

W_t = Berat ikan pada waktu akhir (g)

W₀ = Berat ikan pada waktu awal (g)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik ikan dihitung berdasarkan rumus berikut, (Dedi *et al.*, 2018) :

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

Keterangan :

SGR = Laju Pertumbuhan Harian (%/hari)

LnW_t = Berat ikan pada waktu akhir (g)

LnW_o = Berat ikan pada waktu awal (g)

T = waktu (hari)

Efisiensi Pakan

Nilai efisiensi pakan dihitung berdasarkan rumus berikut, (Saputra *et al.*, 2018) :

$$EP = \frac{(Wt + D) - W_o}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

EP = Efisiensi pemberian pakan (%)

Wt = Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (g)

F = Jumlah total pakan ikan yang diberikan (g)

D = Bobot ikan yang mati selama penelitian (g)

FCR (Feed Covertion Ratio)

Rasio konversi pakan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut, (Saputra *et al.*, 2018):

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - W_o} \times 100\%$$

Keterangan :

FCR = Rasio Konversi Pakan

F = Jumlah total pakan yang diberikan (g)

Wt = Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot total ikan pada awal penelitian (g)

D = Bobot ikan yang mati selama penelitian (g)

Kelangsungan Hidup (Survival Rate/SR)

Kelangsungan hidup ikan dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut, (Hamdani *et al.*, 2018):

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

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Kualitas Air

Parameter kualitas air diukur setiap 1 kali dalam 10 hari masa pemeliharaan. Adapun parameter kualitas air yang diukur yakni : suhu, salinitas, pH dan DO.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan uji Anova pada taraf signifikan 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan dalam penelitian. Data yang menunjukkan pengaruh nyata dilakukan analisis lanjut dengan menggunakan uji Duncan.

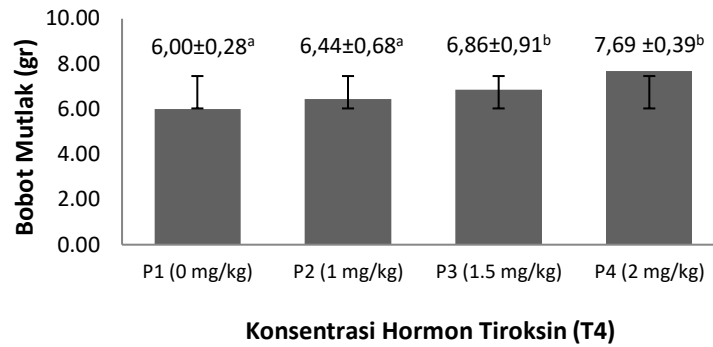
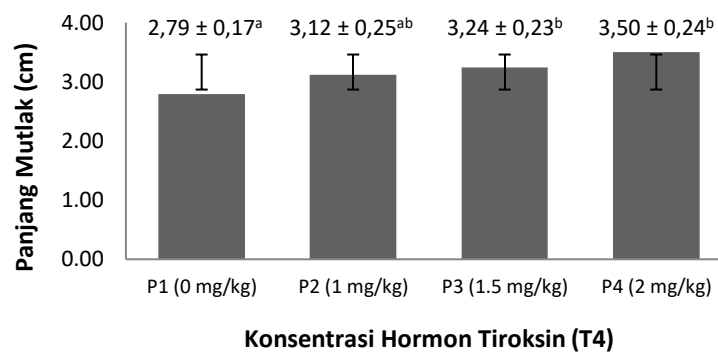
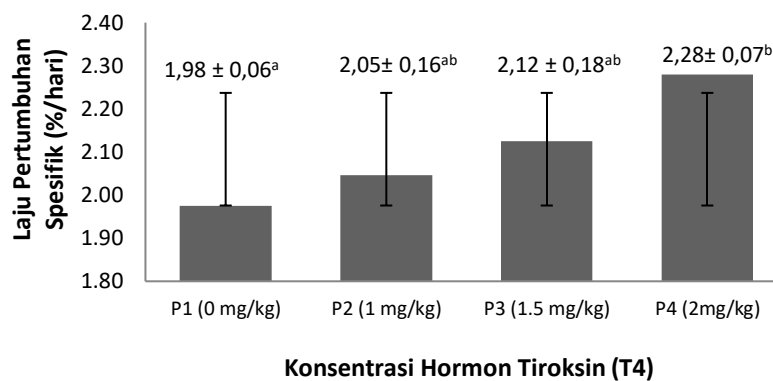
Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan

Nilai rata-rata pertumbuhan ikan bawal bintang selama 50 hari masa pemeliharaan dengan perlakuan penambahan konsentrasi hormon tiroksin yang berbeda pada pakan komersil berkisar antara 6 g-7.69 g (Gambar 1), panjang mutlak berkisar 2.79 cm - 3.50 cm (Gambar 2) dan laju pertumbuhan spesifik berkisar 1.98%/hari – 2.28%/hari (Gambar 3).

Hasil uji *Analysis of variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi hormon tiroksin yang berbeda pada pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan bawal bintang. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian hormon tiroksin terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan ikan bawal bintang dalam kegiatan budidaya. Dedi *et al.*, 2018 menyatakan bahwa hormon tiroksin membantu mengatur proses metabolisme ikan dan memacu laju pertumbuhan, meningkatkan nafsu makan, menambah berat tubuh dan meningkatkan kecepatan absorpsi makanan.

Peningkatan pertumbuhan ikan bawal bintang sejalan dengan semakin meningkatnya konsentrasi hormon tiroksin pada pakan. Dimana semua perlakuan penambahan hormon tiroksin pada penelitian ini memberikan kemampuan yang sama dalam meningkatkan panjang mutlak dan laju pertumbuhan spesifik benih ikan bawal bintang jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan hormon tiroksin (kontrol) (Gambar 2 dan 3). Sementara itu untuk parameter pertumbuhan berat ikan bawal bintang terlihat bahwa perlakuan penambahan hormon tiroksin 1.5 mg/kg pakan (P3) memberikan kemampuan yang sama dengan perlakuan penambahan hormon tiroksin 2 mg/kg pakan (P4) dalam meningkatkan pertumbuhan berat ikan bawal bintang yang lebih baik (Gambar 1).

Gambar 1. Rata-rata Berat Mutlak Ikan Bawal bintang (*T. blochii*)Gambar 2. Rata-rata Panjang Mutlak Ikan Bawal bintang (*T. blochii*)Gambar 3. Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Bawal bintang (*T. blochii*)

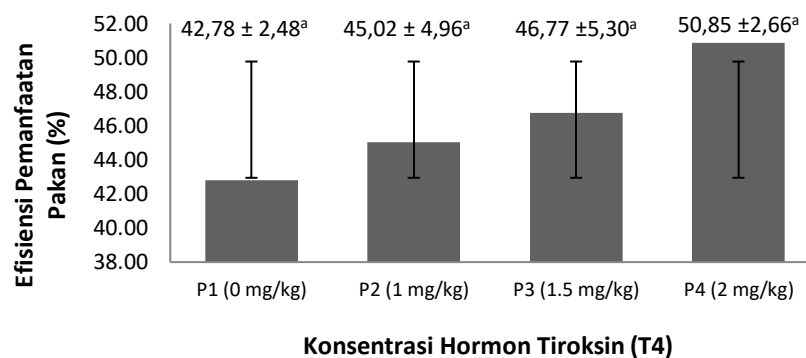
Berat mutlak ikan bawal bintang yang lebih baik pada konsentrasi 1.5 mg/kg pakan (P3) sampai 2 mg/kg pakan (P4) ini diduga disebabkan karena metabolisme tubuh ikan yang bekerja secara baik setelah ikan mengkonsumsi pakan yang diberikan hormon tiroksin pada kedua konsentrasi tersebut. Penambahan hormon tiroksin pada kedua konsentrasi ini mampu mengatur proses metabolisme pada ikan dan memacu laju pertumbuhan ikan bawal bintang yang lebih baik. Menurut Dedi *et al.*, (2018) bahwa hormon tiroksin yang diberikan dapat merangsang syaraf pusat ikan dan bekerja di dalam tubuh sehingga dapat mencapai sel target

yaitu efek terhadap metabolisme. Peningkatan pertumbuhan yang cepat pada ikan dengan pemberian hormon tiroksin ini disebabkan karena hormon yang diberikan dapat merangsang sistem syaraf pusat yaitu hypothalamus dan merangsang adenohypophysis yang mengandung hormon tyrotropik yaitu TSH untuk mengaktifkan kelenjar tiroid pada ikan sehingga kelenjar tyroid mengumpulkan iodine mensenyawakan dengan tyrosil yang diberikan lalu mengaktifkan metabolisme ikan, karena metabolisme pada ikan berjalan dengan baik maka nafsu makan meningkat dan mengakibatkan pertumbuhan meningkat pula.

Rata-rata berat mutlak ikan bawal bintang pada perlakuan penambahan hormon tiroksin 1.5 mg/kg pakan (P3) dan 2 mg/kg pakan (P4) yang berkisar antara 6,86 -7,69 g ini masih lebih baik jika dibandingkan dengan hasil penelitian Tanthowi et al., (2014) yang memperoleh pertumbuhan bobot ikan bawal bintang hanya sebesar 1,42 g pada perlakuan konsentrasi hormon tiroksin terbaik adalah 0,9 mg/kg. Diduga bahwa hormon tiroksin yang dicampurkan dalam pakan buatan dengan konsentrasi sampai dengan 2 mg/kg pakan pada penelitian ini masih optimal dalam meningkatkan nafsu makan, menambah berat tubuh dan meningkatkan kecepatan absorpsi makanan pada ikan bawal bintang dan belum memberikan efek negatif terhadap biologi ikan bawal bintang.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Nilai rata-rata tingkat efisiensi pemanfaatan pakan ikan bawal bintang selama 50 hari masa pemeliharaan dengan perlakuan penambahan konsentrasi hormon tiroksin yang berbeda pada pakan komersil berkisar antara 42.78% - 50.85% (Gambar 4).



Gambar 4. Rata-rata Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Bawal bintang (*T.blochii*)

Hasil uji *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan hormon tiroksin (T4) pada penelitian ini tidak mempengaruhi efisiensi pemanfaatan pakan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian hormon tiroksin pada pakan dapat dimanfaatkan dengan

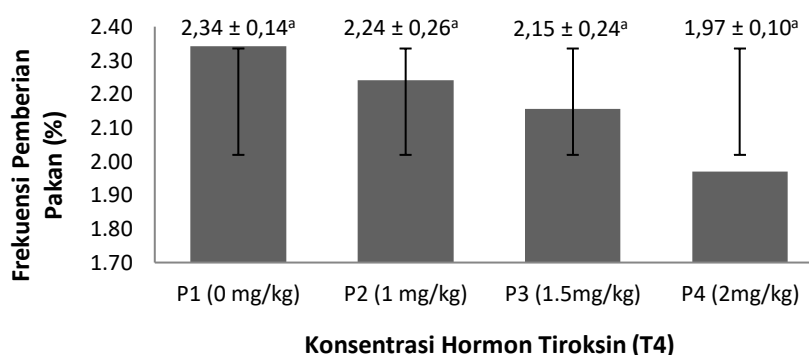
baik oleh ikan bawal bintang, sebagaimana perlakuan tanpa penambahan hormon tiroksin (kontrol). Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan persentase pertambahan bobot dalam periode tertentu yang diperoleh dari sejumlah pakan yang diberikan setiap harinya. Efisiensi pemanfaatan pakan ini berkaitan dengan kemampuan ikan untuk mencerna pakan yang diberikan sehingga ikan dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Kisaran nilai EPP pada penelitian ini antara 42.78% - 50.85% masih tergolong baik karena berada di atas 25%. Menurut Febriansyah (2020) bahwa nilai efisiensi pakan yang baik adalah lebih dari 25%. Efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang efisien sehingga dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Lebih lanjut Dewi *et al.*, (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka semakin tinggi pula laju pertumbuhan ikan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan.

Rasio Konversi Pakan

Nilai rata-rata rasio konversi pakan ikan bawal bintang selama 50 hari masa pemeliharaan dengan perlakuan penambahan konsentrasi hormon tiroksin yang berbeda pada pakan komersil berkisar antara 1.97-2.34 (Gambar 5).

Sejalan dengan nilai efisiensi pakannya maka hasil uji *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan hormon tiroksin (T4) pada penelitian ini juga tidak mempengaruhi nilai rasio konversi pakan (FCR) ikan bawal bintang selama pemeliharaan. Rasio konversi pakan merupakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan budidaya. Putri *et al.*, (2014) menyatakan bahwa nilai konversi pakan dapat menunjukkan seberapa besar pakan yang dikonsumsi oleh ikan untuk menjadi biomassa pada tubuh ikan. Nilai konversi pakan yang tinggi menunjukkan kualitas pakan yang kurang baik.



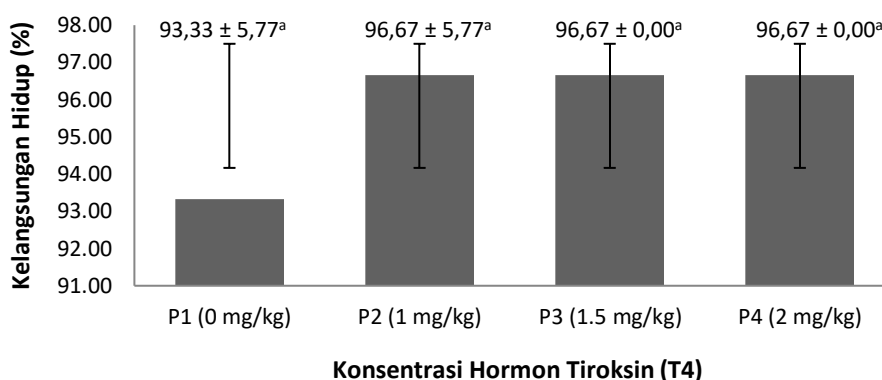
Gambar 5. Rata-rata Rasio Konversi Pakan Ikan Bawal bintang (*T. blochii*)

Nilai rasio konversi pakan ikan bawal bintang pada penelitian ini berkisar antara 1,970 – 2,343. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Jayakumar *et al.*, (2014), dimana

nilai FCR untuk ikan bawal bintang berkisar antara 2,13-3,0 g. Artinya data hasil penelitian yang diperoleh ini masih lebih baik dari pada penelitian sebelumnya. Semakin rendah nilai konversi pakan menunjukkan kualitas pakan semakin baik. Menurut Iskandar dan Elfridah (2015) bahwa semakin kecil nilai rasio konversi pakan berarti tingkat efisiensi pakan lebih baik, sebaliknya semakin besar nilai konversi pakan maka tingkat efisiensi pakan kurang baik.

Kelangsungan Hidup

Nilai rata-rata kelangsungan hidup ikan bawal bintang selama 50 hari masa pemeliharaan dengan perlakuan penambahan konsentrasi hormon tiroksin yang berbeda pada pakan komersil berkisar antara 93.33%-96.67% (Gambar 6).



Gambar 6. Rata-rata Kelangsungan Hidup Ikan Bawal bintang (*T. blochii*)

Sejalan dengan nilai EPP dan FCR maka hasil uji *Analysis of Variance* (ANOVA) juga menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan bawal bintang tidak berbeda nyata selama penelitian diduga karena parameter kualitas air pemeliharaan pada semua perlakuan masih berada pada kisaran yang layak dan memenuhi standar untuk pemeliharaan ikan bawal bintang. Hal ini juga ditunjukkan dengan nilai rata-rata tingkat kelangsungan hidup ikan bawal bintang pada hasil penelitian ini yang masih cukup tinggi, yaitu berkisar antara 93.33%-96.67% (Gambar 6). Menurut Lumbessy *et al.*, (2020) bahwa tingkat kelangsungan hidup >50% tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kelangsungan hidup kurang dari 30% tidak baik.

Jayakumar *et al.*, (2014) menyatakan bahwa kualitas air yaitu meliputi faktor fisika, kimia dan biologi yang merupakan faktor penting dalam budidaya ikan dan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup, reproduksi dan pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan pendapat Suprayudi *et al.*, (2012) bahwa tingginya kualitas hidup menunjukkan

kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan pokok benih ikan bawal bintang. Selain itu kelangsungan hidup yang tinggi menunjukkan bahwa kualitas air media pemeliharaan sudah mendukung untuk kelangsungan hidup ikan.

Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air ikan bawal bintang menunjukkan rata-rata nilai pH berkisar antara 7.6 ± 7.7 , nilai suhu berkisar antara 29.25 ± 29.26 °C, nilai DO berkisar antara 5.3 ± 5.4 mg/L dan salinitas berkisar antara 34 ± 36 ppt (Tabel 1.). Menurut Adekayasa *et al.*, (2015) bahwa kisaran pH, Suhu, DO dan salinitas yang optimal berturut turut yaitu, 6,8-8,4, 27°C-32°C, 5,0-7,0 mg/L, dan 32 ppt - 42 ppt. Dengan demikian maka kualitas air ikan bawal bintang selama pemeliharaan masih optimal untuk kegiatan budidaya.

Tabel 1. Nilai Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Satuan	Hasil	Pustaka kelayakan (Adekayasa <i>et al.</i> , 2015)
Suhu	°C	29.25 - 29.26	27 - 32
pH	-	7.6 - 7.7	6.8 - 8
DO	mg/L	5.3 - 5.4	5.0 - 7.0
Salinitas	ppt	34 - 36	32 - 42

Simpulan

Penambahan konsentrasi hormon tirokson (T4) pada pakan komersil dapat meningkatkan pertumbuhan ikan bawal bintang namun tidak mempengaruhi nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), konversi pakan (FCR) dan kelangsungan hidup (SR). Penambahan konsentrasi hormon tiroksin (T4) 2 mg/kg pada pakan komersil merupakan perlakuan terbaik pada budidaya ikan bawal bintang, karena dapat memberikan berat mutlak sebesar 7,69 g, panjang mutlak sebesar 3,50 cm dan laju pertumbuhan spesifik sebesar 2.28%/hari.

Daftar Pustaka

- Adekayasa, Y., Saptono, W. & Muhammad, M. (2015). Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Perumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus Blochii*). *Jurnal Perikanan Unram*, (7), 44-51.
- Anov, E. P., Lumbessy, S. Y., & Azhar, F. Pengaruh Pemberian Pakan Komersial Dengan Campuran Recombinant Growth Hormone (Rgh) Pada Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(2) : 164 - 174

- Dedi., Hengki, I & Wiwin, K. A., P. (2018). Pengaruh Pemberian Hormon Tiroksin Pada Pakan Pellet Megami Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kerapu Cantang *Epinephelus Fuscoguttatus-Lanceolats*. *Intek Akuakultur*, 2(2), 33-48.
- Dewi, R. R. S. P. Sinarni. & Thapari.V. (2017). Pemanfaatan Probiotik Komersial Pada Pembesaran Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 275-281.
- Febrianti, H., Komsanah, S. & Catur, A. P., (2016). Pengaruh Perbedaan Sumber Asam Lemak Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*, Lecepede) Effect of Fatty Acid-Fish Feed Different on Growth of Silver Pompano (*Trachinotus blochii*, Lecepede). *Jurnal Aquawarman*, 2(1), 24-33.
- Hamdani., Saptono, W. & Ayu, A., D., Y. (2018). Penggunaan Probiotik Pada Pakan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus Blochii*). *Jurnal Perikanan*, 8(2), 16-19.
- Iskandar.R.,& Elfridah. (2015). Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang.*Ziraa'ah*, 40 (1): 18-24.
- Jayakumar, A.K. Abdul Nazar, G. Tamilmani, M. Sakthivel, C. Kalidas, P. Rameshkumar, G. Hanumata Rao & G. Gopakumar. (2014). Evaluation Of Growth and Production Performance of Hatchery Produced Silver Pompano *Trachinotus blochii* (Lacépède, 1801) Fingerlings Under Brackishwater Pond Farming in India. *Indian J. Fish*, 61(3), 58-62.
- Lumbessy, S. Y., Diniarti, N & Famila, B. J. E. G. P. 2020. Nitrate and phosphate contents in catfish seed rearing ponds with various frequencies of water hyacinth replacement (*Eichhornia crassipes*). *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 99 (3) : 77 - 84
- Putri, A.K., A. Sutrisno., & Djuwito.(2014). Tingkat Kerja Osmotik dan Perkembangan Biomassa Benih Bawal Bintang *Trachinotus blochii* yang Dikultivasi pada Media dengan Salinitas Berbeda. Diponegoro. *Journal of Maquares*, 4 (1), 159-168.
- Saputra, I., Wiwin, K. A. P. & Tri, Y. (2018).Tingkat Konversi dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus Blochii*) Dengan Frekuensi Pemberian Berbeda. *Journal of Aquaculture Science*, 3(2), 170-181.
- Susanti. N. M., Sukendi & Syafriadiman. (2016). Efektivitas Pemberian Hormon Tiroksin (T4) terhadap Pertumbuhan Ikan Pawas (*Osteochillus hasselti* CV).*Jurnal perikanan dan keluatan*, 21(2), 26-31.
- Suprayudi.M., A., Harianto.D.,& Jusadi. D. (2012).Kecernaan Pakan dan Pertumbuhan Udang Putih *Litopenaeus vannamei* Diberi Pakan Mengandung Enzim Fitase Brbeda. *Jurnal Akuakultur indonesia*, 11(1), 103-108.
- Tanthowi, I. M., Usman, M., T. & Iskandar, P. (2014). Pengaruh Penambahan Hormon Tiroksin (T4) Pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus Blochii*, Lacapede). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau: Riau.