

Pengaruh perbedaan interval waktu pemuasaan terhadap pertumbuhan dan rasio efisiensi protein ikan gurame (*Osphronemus gouramy*)

The effect of different fasting interval for growth and protein efficiency ratio on gourami (*Osphronemus gouramy*)

Alfi Maulina Nurhuda^a, Sri Samsundari^a dan Anis Zubaidah^{a,*}

^a Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang

Abstrak

Ikan gurami merupakan ikan yang memiliki tingkat minat konsumsi tinggi, namun pertumbuhannya lambat. Upaya peningkatan produksi gurami (*Osphronemus gouramy*) dapat dilakukan dengan cara pemuasaan. Pemuasaan berarti pemberian pakan dengan selang waktu yang ditentukan dengan harapan ikan dapat mengalami peningkatan nafsu makan setelah dipuaskan. Peningkatan konsumsi pakan setelah dipuaskan disebut *hiperfagia*, yakni kondisi dimana nafsu makan ikan meningkat selama beberapa waktu 2-3 hari setelah ikan dipuaskan pada periode tertentu dan akan kembali ke keadaan normal. Selama dalam keadaan *hiperfagia* dapat memberikan pasokan nutrisi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan metabolisme setelah ikan dipuaskan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mempercepat pertumbuhan dengan menghemat pakan. Penelitian dilakukan skala laboratorium menggunakan metode eksperimen. Setiap akuarium berisi ikan gurami 10 ekor dengan panjang sekitar 8-10 cm. Perlakuan berjumlah 4 dengan ulangan 5 kali. Data SGRw (*specific growth rate weight*), SGRI (*specific growth rate length*) dan PER (*protein efficiency ratio*) diambil 10 hari sekali kemudian dilakukan uji analisis anova dan uji homogenitas. Hasil penelitian SGRw menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh namun P3 (makan 3 hari puasa 1 hari) mendekati kontrol sebesar $4.42 \pm 0.75\%$ dan SGRI menunjukkan hasil yang sama sedangkan PER menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan nilai P3 mendekati P4 sebesar $19.84 \pm 5.42\%$. Pemuasaan pada ikan gurami dengan interval waktu berbeda tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan rasio efisiensi protein.

Kata kunci: ikan gurami; pemuasaan; pertumbuhan; protein; hiperfagia

Abstract

Gourami is a fish that has a high level of consumption, but its growth is slow. Efforts to increase the production of gourami (*Osphronemus gouramy*) can be done by fasting. Fasting means feeding with a specified time interval in the hope that fish can experience an increase in appetite after fasting. Increased feed consumption after fasting is called hyperphagia, a condition in which fish appetite increases for a period of 2-3 days after the fish is fasted for a certain period and will return to its normal state. During the state of hyperphagia can provide a sufficient supply of nutrients to meet metabolic needs after the fish is fasted to increase growth. This study aims to accelerate growth by saving feed. The study was conducted on a laboratory scale using experimental methods. Each aquarium contains 10 fish of gourami with a length of about 8-10 cm. The treatment amounted to 4 with replications 5 times. SGRw data (*specific growth rate weight*), SGRI (*specific growth rate length*) and PER (*protein efficiency ratio*) were taken once every 10 days and then performed ANOVA analysis test. The results of the SGRw study showed no effect but P3 approached the control of $4.42 \pm 0.75\%$ and SGRI showed the same results while PER showed results that were not significantly different from the P3 value approaching P4 of $19.84 \pm 5.42\%$. Fasting in gourami with different time intervals does not affect growth and protein efficiency ratio.

Keywords: gourami; fasting; growth; protein; hyperphagia

1. Pendahuluan

Ikan gurami merupakan ikan asli perairan Indonesia yang sudah menyebar ke seluruh perairan Asia, upaya peningkatan produksi gurami (*Osphronemus gouramy*) dapat dilakukan

* Korespondensi: Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang. Kampus III. Kota Malang, Jawa Timur, 65144, Indonesia.
e-mail: aniszubaidah@umm.ac.id
doi: <https://doi.org/10.29103/aa.v5i2.810>

melalui perbaikan lingkungan dan kualitas pakan tetapi, banyak ditemukan kendala dalam usaha budidaya ikan gurame, salah satu kendalanya adalah pertumbuhannya yang relatif lambat. Untuk mencapai ukuran konsumsi memerlukan waktu pemeliharaan lebih dari satu tahun. Sarwono dan Sitanggang, (2007).

Pemuasaan merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kecepatan pertumbuhan, setara atau bahkan lebih tinggi jika dibandingkan dengan ikan tanpa pemuasaan. Hal tersebut disebabkan pertumbuhan kompensatori (*compensatory growth*) yaitu pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan pemberian pakan normal. Santoso et al., (2006).

Ikan dapat mengalami peningkatan nafsu makan setelah ikan tersebut dipuasakan. Peningkatan konsumsi pakan setelah ikan tersebut dipuasakan mengakibatkan ikan mengalami hiperfagia yakni suatu kondisi ikan mengalami peningkatan nafsu makan selama beberapa waktu 2-3 hari setelah ikan dipuasakan pada periode tertentu dan nafsu makan ini akan kembali ke nafsu makan yang normal. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan mengetahui pengaruh pertumbuhan pada ikan gurame dengan metode pemuasaan.

2. Bahan dan metode

2.1. Bahan dan alat

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah hewan uji berupa ikan gurame yang diperoleh dari tambak budidaya di daerah Blitar. Kemudian hewan uji dilakukan aklimatisasi selama 7 hari. Media uji berupa air tawar yang sudah di treatment. Materi yang di perlukan adalah pakan dan bahan untuk mengecek kadar protein pakan seperti Tablet kjeldahl, Asam borat 6%, Etanol, Akuades, NaOH 50%, Indikator PP, Zink, H₂SO₄ pekat dan HCl 0.1N. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi akuarium, penggaris, thermometer, aerator, pH meter, Labu kjeldahl, Kompor listrik, Beaker glass, Alat titrasi dan Tabung soxhlet.

2.2. Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental skala laboratorium. Hewan uji berupa ikan gurame yang memiliki panjang 8-10 cm. Penelitian ini mengenakan 4 perlakuan pada media uji, yaitu perlakuan P1 (satu hari puasa satu hari makan); P2 (satu hari puasa dua hari makan); P3 (satu hari puasa tiga hari makan); P4 (kontol/ tidak puasa). Perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali yang ditempatkan dalam akuarium masing-masing diisi dengan 10 ekor ikan.

Data yang diambil meliputi SGRw (*specific growth rate weight*), SGRI (*Specific Growth Rate length*) dan PER (*protein efficiency ratio*), suhu dan pH. Data SGRw (*specific growth rate weight*) dan SGRI (*specific growth rate length*) diambil setiap 10 hari, sedangkan PER (*protein efficiency ratio*) diambil awal dan akhir penelitian dan suhu serta pH 3 hari sekali setiap pagi dan sore.

Analisis data SGRw menggunakan rumus dimana bobot akhir dikurangi bobot awal dibagi waktu dikalikan seratus persen, berikut rumusnya Effendi (1997) dalam Fitriadi (2014):

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{T} \times 100\%$$

Ket:

InWt : Berat rata-rata akhir penelitian (g)

InWo : Berat rata-rata awal penelitian (g)

T : Lama penelitian (hari)

Analisis data SGRI menggunakan rumus dimana panjang akhir dikurangi panjang awal dibagi waktu dikalikan seratus persen, berikut rumusnya Mukti (2007):

$$L = \frac{Lt - Lo}{T} \times 100\%$$

Ket:

Lt : Panjang akhir ikan masa penelitian (cm)

Lo : Panjang awal ikan masa penelitian (cm)

T : Lama penelitian (hari)

Untuk PER dihitung menggunakan rumus dimana bobot akhir di kurangi bobot awal kemudian dibagi jumlah protein pakan yang di berikan baru dikalikan seratus persen, berikut adalah rumusnya Bake et al. (2014):

$$PER = \frac{Wt - Wo}{P} \times 100\%$$

Ket:

Wt : Bobot ikan gurame akhir percobaan

Wo : Bobot ikan gurame awal percobaan

P : Kandungan protein dalam pakan yang diberikan

2.3. Analisis data

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode ini pada umumnya digunakan pada penelitian yang bersifat laboratoris, dilakukan dengan memberikan *treatment* atau perlakuan terhadap subjek penelitian, kemudian diamati dan diukur dampaknya (Jaedun, 2011).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Sehingga diketahui pengaruh pemuasaan ikan terhadap efisiensi pemberian pakan tanpa mengurangi pertumbuhan ikan gurame. Model yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

dengan perhitungan jumlah ulangan:

$$t(r-1) \geq 15 \rightarrow 4(r-1) \geq 15 \rightarrow e4r \geq 20 \rightarrow r \geq 5.$$

Keterangan:

Y_{ij} : Nilai parameter utama akibat perlakuan ke-i

μ : Nilai rata-rata (nilai tengah)

α_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} : Pengaruh kesalahan perlakuan akibat perlakuan ke- J

t : Perlakuan penelitian

r : Ulangan penelitian

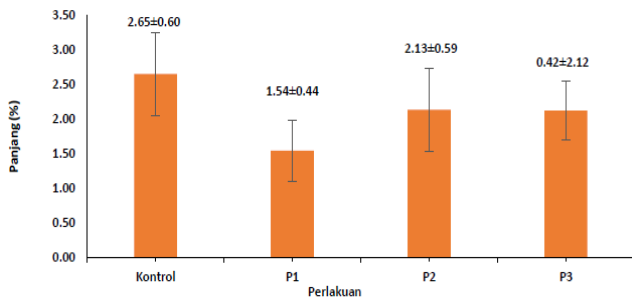
Selanjutnya dilakukan analisis varian (ANOVA), apabila terdapat perbedaan pengaruh perlakuan maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf nyata 5%. Data yang diperoleh dari pengujian parameter utama (pertumbuhan dan retensi protein) dianalisa dengan analisa keragaman ANOVA (*Analysis of Variants*) menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila terdapat perbedaan pengaruh pada perlakuan dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf nyata 5%. Data penelitian diolah menggunakan Microsoft Excel© 2010.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Specific growth rate length (SGRI)

Hasil penelitian dari *specific growth rate length* (SGRI) yang mengalami masa pemuasaan selama 40 hari Hasil didapat dari mengukur langsung sampel penelitian dari ujung kepala

sampai pangkal ekor terakhir pada tubuh gurame, dihitung dari sampling seluruh ikan penelitian disajikan dalam gambar 1.



Gambar 1. *Specific growth rate length.*

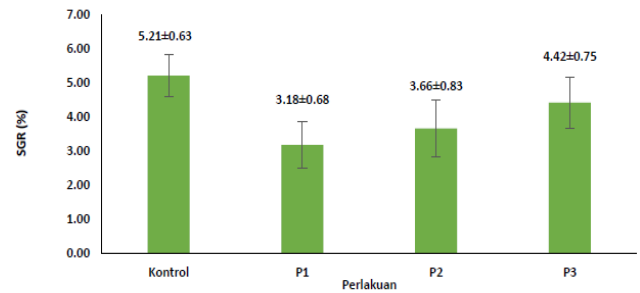
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan pemuasaan tidak berpengaruh, hal ini terjadi karena diduga ikan akan menggunakan Asupan makanannya untuk beraktifitas terlebih dahulu baru digunakan untuk penambahan bobot/panjang tubuh ikan seperti menurut Lemos dan Phan (2001) mengemukakan bahwa kebutuhan energi untuk *maintenance* harus terpenuhi terlebih dahulu sebelum terjadi pertumbuhan.

Pertumbuhan direpresentasikan dengan peningkatan protein dan energi tubuh apabila terjadi kekurangan energi, protein tubuh akan dioksidasi untuk menghasilkan energi bebas. Pada dasarnya ikan yang dipuaskan dapat merombak lebih baik asupan pakan yang dia terima seperti menurut Yuwono et al., (2008) dalam beberapa kali daur pemuasaan diduga ikan akan beradaptasi dengan kondisi tidak ada pakan sehingga mampu meminimalkan penggunaan energi dengan menurunkan aktivitas dan metabolisme hingga ikan memperoleh pakan kembali. Walaupun, ikan dipuaskan namun ikan tersebut mampu mengalami catch-up growth sehingga ikan-ikan yang mengalami pemuasaan dapat mencapai berat tubuh sama bahkan lebih tinggi jika dibandingkan dengan ikan yang tidak dipuaskan.

Pemuasaan menjadi tidak berpengaruh di karenakan adanya faktor kekurangan nutrisi pembangun jaringan, pada penelitian ini harusnya tingkat protein pada pakannya harus lebih di atas dari kebutuhan biasanya ikan gurame karena menurut Rachmawati et al, (2010) Berkurangnya nutrisi ini akan mempengaruhi metabolisme dan laju pertumbuhan ikan dikarenakan protein hanya 33.19% maka digunakan ikan untuk bertahan hidup dan beraktifitas. Pemuasaan juga bisa tidak berpengaruh karena adanya faktor luar yang mengganggu jalannya pertumbuhan seperti suhu atau kadar oksigen dan kualitas air yang tidak optimal sehingga kembali asupan pakan yang harusnya disimpan untuk pertumbuhan kembali digunakan untuk beradaptasi agar dapat bertahan hidup.

3.2. *Specific growth rate weight (SGRw)*

Hasil penelitian dari *specific growth rate weight (SGRw)* yang mengalami masa pemuasaan selama 40 hari Hasil didapat dari mengukur langsung bobot sampel disajikan dalam gambar 2. Hasil pengamatan didapati bahwa pemuasaan pada ikan gurame tidak mempengaruhi penambahan bobot. Pertambahan bobot ikan berhubungan dengan nilai efisiensi pakan, bila laju pertumbuhan bobot harian meningkat maka pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan seefisien mungkin untuk pertumbuhan ikan, sehingga nilai efisiensi juga meningkat. Kemampuan ikan untuk mendapatkan kembali pertumbuhannya pada fase pemberian pakan kembali setelah mengalami periode pemuasaan merupakan fenomena alami yang banyak terjadi pada ikan yang dibudidayakan.



Gambar 2. *Specific growth rate weight.*

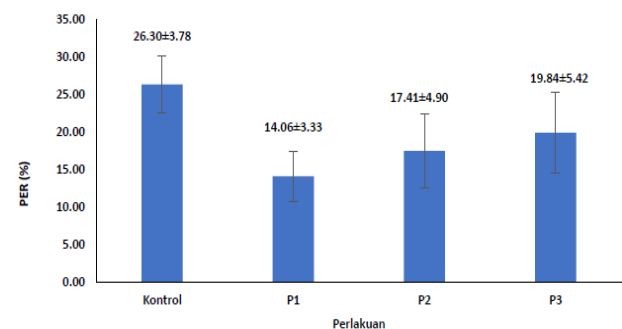
Ikan yang berada pada fase pemberian pakan kembali mempunyai kemampuan menyerap nutrisi lebih tinggi dari pada ikan yang tidak dipuaskan Yuwono et al. (2006). Pada pemuasaan erat hubungannya dengan sistem digesti, pada ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) yang memperoleh daur pemuasaan satu dan dua hari dalam seminggu menghasilkan aktivitas enzim digesti baik protease maupun amilase yang tidak berbeda dengan ikan yang diberi pakan setiap hari Susilo et al. (2009). Simpanan glikogen di hati yang pada awalnya meningkat, pada saat ikan kelaparan kemudian cadangan glikogen ini menurun dengan cepat. Lemak jenuh yang terdapat pada hati dan usus digunakan dalam jumlah yang banyak untuk membentuk energi.

Protein pada jaringan otot akan mengalami peningkatan karena protein yang terdapat pada hati dibawa ke jaringan otot untuk disimpan. Protein ini kemudian digunakan untuk membentuk energi pada saat lemak yang tersimpan berkurang (Yuwono et al., 2006). Selain itu juga, pemuasaan pada ikan akan berpengaruh terhadap laju metabolismenya. Laju metabolisme pada ikan yang dipuaskan menurun yang mengakibatkan penggunaan energi pada ikan menjadi efisien. Energi yang berasal dari protein pakan akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan, aktivitas gerak, reproduksi, fungsi fisiologi, dan mengganti sel-sel tubuh yang rusak Khotimah (2009).

Pembentukan energi diperoleh dari degradasi asam-asam amino yang diperoleh dari pakan dan degradasi protein intraseluler. Degradasi asam amino ini akan disirkulasikan melalui aliran darah dalam bentuk molekul atau sebagai sumber bahan reaksi kimia. Hasil akhir dari reaksi ini adalah energi yang terkandung dalam molekul atau untuk pertumbuhan organisme yang dibuktikan dengan adanya jaringan yang telah terbentuk Rosadi et al. (2012).

3.3. *Protein efficiency ratio (PER)*

Hasil penelitian dari *protein efficiency ratio (PER)* yang mengalami masa pemuasaan selama 40 hari disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3. *Protein efficiency ratio.*

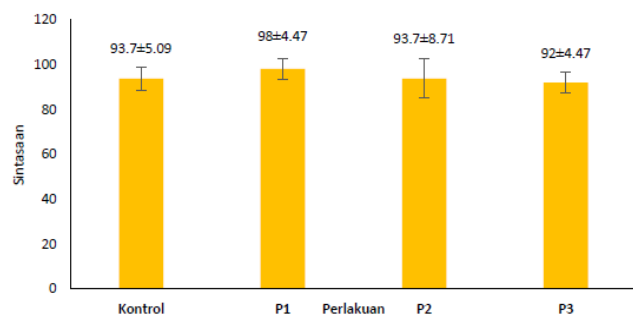
Hasil pengamatan didapati PER dapat disimpulkan bahwa pemuasaan tidak berpengaruh pada penyerapan protein dalam

tubuh. Kebutuhan protein dalam tubuh sangat dibutuhkan untuk membentuk jaringan Menurut Zonneveld et al. (1991), bahwa tingkat protein pakan optimal yang dibutuhkan untuk ikan adalah dua sampai tiga kali lebih tinggi daripada hewan berdarah panas.

Protein merupakan salah satu zat makanan yang dibutuhkan ikan dan perlu dipenuhi guna mencapai pertumbuhan yang optimum. Protein harus selalu tersedia cukup dalam pakan yang diberikan pada ikan. Dikarenakan sebagian besar daging ikan adalah protein maka dalam menentukan kebutuhan nutrisi, kebutuhan protein perlu diketahui terlebih dahulu. Kekurangan protein dalam tubuh maka dapat menghambat pertumbuhan dalam penelitian ini kadar protein dalam pakan sebenarnya sudah mencukupi dari kadar yang diperlukan namun ternyata ikan yang dipuaskan haruslah mendapat lebih banyak kebutuhan nutrisi dari ikan yang tidak dipuaskan, jadi pakan pada ikan yang dipuaskan haruslah dengan kadar dan kualitas yang baik untuk mengimbangi kebutuhan hidup.

3.4. Sintasan

Hasil pengamatan sintasan diukur dengan melihat seberapa besar kematian ikan selama masa penelitian disajikan dalam gambar 4.



Gambar 4. Sintasan ikan uji.

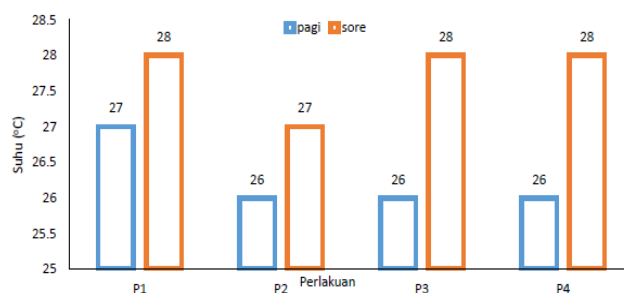
Berdasarkan grafik pada gambar 4 bahwa kematian ikan pada saat penelitian bukanlah di sebabkan oleh adanya pemuaasaan, meski pada grafik tidak menunjukkan hasil 100% namun menurut Murjani (2011) tingkat kelangsungan $\geq 50\%$ tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kurang dari 30% tidak baik. Kelangsungan hidup ikan sangat bergantung pada daya adaptasi ikan terhadap makanan dan lingkungan, status kesehatan ikan, padat tebar, dan kualitas air yang cukup mendukung pertumbuhan.

Kematian pada penelitian ini dikarenakan adanya penyakit pada ikan yang menjangkit menyebabkan daya tahan tubuh ikan menjadi melemah dan nafsu makan jadi berkurang, ikan cenderung diam disudut sudut aquarium meskipun di atasnya terdapat pakan. Pada penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian Mulyani et al. (2014) sintasan ikan nila yang dipuaskan juga tidak mendapatkan nilai 100% melainkan masih pada taraf normal yaitu dengan nilai tertinggi sebesar 93,33% dan terrendahnya mendapatkan nilai 85% kematian yang terjadi pada penelitian Mulyani terjadi pada awal awal penelitian dengan dugaan respon adaptasi.

3.5. Kualitas air

Hasil pengamatan suhu diukur pada waktu pagi dan sore disajikan dalam gambar 5. Hasil pengamatan nilai suhu berkisar 26-28 °C. Suhu yang optimal bagi pemeliharaan ikan gurame adalah 24-28 °C Sitanggang dan Sarwono (2001). Artinya ikan tidak mengalami hambatan dalam masa pertumbuhan. Suhu

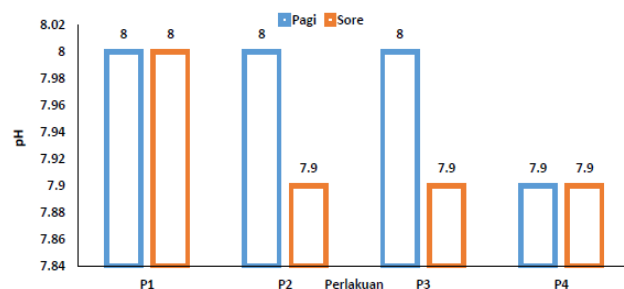
merupakan faktor eksternal yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan secara langsung. Ikan akan mati apabila suhu perairan berada di luar batas minimum atau maksimum yang dapat ditolerir oleh ikan. Ikan juga akan mati apabila terjadi perubahan suhu yang mendadak (Boyd, 1989).



Gambar 5. Suhu media.

Kondisi kualitas air lainnya yang dipengaruhi suhu adalah proses nitrifikasi juga mendapat pengaruh dari suhu perairan, hal ini berhubungan dengan pertumbuhan dan respirasi bakteri yang dipengaruhi oleh suhu. Proses nitrifikasi berlangsung cepat pada suhu 25-35 °C, sedangkan menurut (Boyd, 2015) suhu optimum untuk proses nitrifikasi adalah antara 20-25 °C, dimana laju nitrifikasi akan rendah apabila suhu kurang dari nilai optimum.

Hasil pengamatan pH diukur pada waktu pagi dan sore disajikan dalam gambar 6.



Gambar 6. pH media.

Berdasarkan dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa semua perlakuan masih diambang batas ph optimal yaitu 7,9-8. pH juga berperan penting dalam proses nitrifikasi jika pH terlalu asam atau terlalu basa akan dapat membunuh ikan. Nilai pH merupakan parameter lingkungan yang bersifat mengontrol laju metabolisme melalui kontrol terhadap aktifitas enzim pengaruh pH terhadap pertumbuhan ikan, pada pH 4-6.5 dan pH 9-11 pertumbuhan ikan lambat, pada pH 6.5-9 pertumbuhan ikan optimum, sedangkan pada pH 11 akan menyebabkan kematian pada ikan Aini (2008).

4. Kesimpulan

Pengaruh pemuaasaan pada ikan gurame terhadap pertumbuhan penambahan panjang dan bobot mendapatkan hasil tidak berpengaruh, Penyerapan protein pada ikan gurame juga mendapatkan hasil yang sama karena penggunaannya lebih mengacu pada energi untuk aktifitas sehingga protein yang di serap kembali digunakan oleh ikan untuk beradaptasi terhadap lingkungan berpengaruh namun berdasarkan segi penghematan pakan maka perlakuan ke 3 dengan 3 hari puasa dan 1 hari makan adalah yang terbaik karena mampu menyamakan perlakuan yang tidak mengalami pemuaasaan.

Bibliografi

- Aini Y., 2008. kinerja pertumbuhan ikan gurame pada media bersalinitas 3 ppt dengan paparan media listrik. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Bake, G. G., E. I. Martins, and S. O. E. Sadiku., 2014. Nutritional Evaluation of Varying of Cooked Flamboyant Seed Meal (*Delonix regia*) on the Growth Performance and Body Composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fingerlings. *Journal of Agriculture*, 3(4): 233-239.
- Boyd, C., 2005. Feed Efficiency indicators for Responsible aquaculture. *Global Aquaculture Advocate*. pp 73.
- Boyd, Glaude E., 1989. Water Quality Management and Aeration in Shrimp Farming. Fisheries and Allied Aquacultures Departmental Series No.2, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Auburn University Alabama. p; 5-7.
- Effendi, M.I., 1997. Pengantar Aquakultur. Penebar Swadaya. Jakarta
- Jaedun A., 2011. Metodologi penelitian eksperimen. fakultas teknik. universitas negeri yogyakarta.
- Khotimah, F.H., 2009. *Laju metabolisme rutin dan aktivitas enzim protease total pada ikan gurame (Osphronemus gouramy Lac.) yang dipuasakan secara periodik*. Tesis. Pasca Sarjana Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto, 64 hlm (*tidak dipublikasikan*).
- Lemos D, Pahn, V.N., 2001. Energy partitioning into growth, respiration, excretion and exuvia during larval development of the shrimp *Farfantepenaeus paulensis*. *Aquaculture* 199: 131-143.
- Mulyani, Y.S., Yulisman., Mirna F., 2014. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1) :01-12 (2014).
- Rachmawati, F.N., Susilo, U., Sistina, Y., 2010. Respon fisiologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang distimulasi dengan daur pemuasaan dan pemberian pakan kembali. Seminar Nasional Biologi, tanggal 24-25 September 2010. Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Rosadi, T., Amir, S., Abidin, Z., 2012. Pengaruh pembatasan konsumsi pakan terhadap bobot ikan nila (*Oreochromis sp.*) siap panen. *Jurnal Perikanan Unram*, 1(1), 8-13.
- Santoso, A., Sarjito, A., Djunaedi, 2006. Fenomena Pertumbuhan Compensatory dan Kualitas Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) pada Kondisi Laut. *Jurnal Ilmu Kelautan: IIQ*: 106-111.
- Sitanggang, M., Sarwono, B., 2001. Budidaya Gurami (Edisi Revisi). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susilo, U., Yuwono, E., Rachmawati, F.N., 2009. Status Fisiologi Pada Pertumbuhan Kompensatori yang Diinduksi dengan Pemuasaan Secara Periodik Untuk Optimasi Produksi Ikan Patin (*Pangasius sp.*). Laporan Penelitian. Fakultas Biologi Unsoed, Purwokerto.
- Yuwono, E., Sulisty, Sukardi, P., 2006. Efek daur deprivasi terhadap konsumsi oksigen dan hematologi ikan bandeng *Chanos chanos*. *Jurnal Aquacultura Indonesiana*, 7(2), 101-105.
- Yuwono, E., P. Sukardi, U., Susilo, 2008. Kondisi Fisiologis pada Pertumbuhan Kompensatori yang Diinduksi dengan pembatasan Pakan Sebagai Upaya Optimalisasi Produksi Ikan Gurami. Laporan Penelitian. Fakultas Biologi Unsoed, Purwokerto.
- Zonneveld, N., E. A. Huisman, Boon, J. H., 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. Jakarta: PT Gramedia Utama. 318 hal.