

p ISSN 1693-0339

e ISSN 2579-8634

Jurnal Iktiologi Indonesia

(*Indonesian Journal of Ichthyology*)

Volume 20 Nomor 2 Juni 2020



Diterbitkan oleh:

Masyarakat Iktiologi Indonesia

(*The Indonesian Ichthyological Society*)



Jurnal Iktiologi Indonesia

p ISSN 1693-0339

e ISSN 2579-8634

Terakreditasi berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No. 10/E/KPT/2019 tentang Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode II Tahun 2019 tertanggal 4 April 2019

Peringkat 2, berlaku lima tahun mulai dari Volume 19, Nomor 1, tahun 2019

Volume 20 Nomor 2 Juni 2020

Dewan Penyunting

Ketua	: M. Fadjar Rahardjo
Anggota	: Agus Nuryanto Achmad Zahid Angela Mariana Lusiastuti Charles P.H. Simanjuntak Djumanto Endi Setiadi Kartamihardja Haryono Kadarusman Lenny S. Syafei Lies Emmawati Hadie Sharifuddin bin Andy Omar Teguh Peristiwady

Alamat Dewan Penyunting:

Gd. Widyasatwaloka, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Jln. Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong 16911
Laman: jurnal-iktiologi.org
Laman: www.iktiologi-indonesia.org
Surel: iktiologi_indonesia@yahoo.co.id

Jurnal Iktiologi Indonesia (JII) adalah jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Masyarakat Iktiologi Indonesia (MII) tiga kali setahun pada bulan Februari, Juni, dan Oktober. JII menyajikan artikel lengkap hasil penelitian yang berkenaan dengan segala aspek kehidupan ikan (Pisces) di perairan tawar, payau, dan laut. Aspek yang dicakup antara lain biologi, fisiologi, taksonomi dan sistematika, genetika, dan ekologi, serta terapannya dalam bidang penangkapan, akuakultur, pengelolaan perikanan, dan konservasi.



Ikan beseng-beseng, *Marosatherina ladigesii* Ahl, 1936
(Foto: Adiara Firdhita Alam Nasyrh)

Percetakan: CV. Rajawali Corporation

Prakata

Segecap Dewan Penyunting dan Pengelola *Jurnal Iktiologi Indonesia* mengucapkan *Selamat Idul Fitri 1441 H*, mohon dimaafkan lahir dan batin.

Menarik pada edisi ini banyak diketengahkan tentang budi daya ikan khususnya terkait dengan pertumbuhan ikan, dimulai dari Rahmadani *et al.* yang mengevaluasi penambahan kunyit dalam pakan sebagai antioksidan terhadap kinerja pertumbuhan ikan lele yang dibudidayakan tanpa pergantian air. Selanjutnya, kinerja produksi dan respons fisiologis elver ikan sidat yang dipelihara dengan sistem basah, lembap, dan kering dikemukakan oleh Harianto *et al.* Lalu Afriyanti *et al.* menguraikan tentang kinerja pertumbuhan ikan gurami yang diberi pakan kombinasi tepung ikan dan tepung azolla. Kemudian, bagaimana pengaruh pemberian suplemen herbal dan padat tebar yang berbeda

terhadap laju pertumbuhan ikan jambal siam dijelaskan oleh Syawal *et al.* Masalah pertumbuhan terakhir pada edisi ini diutarakan oleh Cahyadi *et al.* mengenai peran penambahan enzim pada pakan buatan terhadap pertumbuhan larva ikan lele afrika.

Selain pertumbuhan, pada edisi ini ditampilkan dua tulisan tentang ikan endemik di perairan sungai di Sulawesi. Telah menjadi pengetahuan umum bahwa Sulawesi sebagai jantung wilayah Wallacea kaya akan spesies ikan endemik. Tulisan pertama oleh Nasyrh *et al.* tentang reproduksi ikan beseng-beseng di Sungai Pattunuang dan Sungai Batu Puteh. Berikutnya Nur *et al.* menggambarkan tentang karakteristik morfometrik dan meristik ikan pirik di Daerah Aliran Sungai (DAS) Maros dan DAS Wallanae Cenrana.

Penyunting

Articles

The evaluation of turmeric (*Curcuma longa*) supplementation within feed as an antioxidant towards growth performance of catfish *Clarias gariepinus* Burchell 1822 in zero water exchange condition (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/518>)


 Thoy Batun Citra Rahmadani, Dedi Jusadi, Mia Setiawati, Yuni Puji Hastuti

 <https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.518> (<https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.518>) Downloads and views:  abstract **581**  pdf **598**

p.105-115

 PDF (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/518/409>)

Production performance and physiology response of *Anguilla bicolor bicolor* rearing with a wet, damp and dry system (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/519>)


 Eko Harianto, Eddy Supriyono, Tatag Budiardi, Ridwan Affandi, Yani Hadiroseyani



 <https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.519> (<https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.519>) Downloads and views:  abstract **456**  pdf **394**

p.117-132

 PDF (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/519/410>)

Growth performance of giant gourami (*Osphronemus gouramy*) fed with combination of fish meal and azolla flour (*Azolla microphylla*) (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/520>)

 Eka Ayu Afriyanti, Otie Dylan Subhakti Hasan, Iin Siti Djunaidah

 <https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.520> (<https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.520>) Downloads and views:  abstract **406**  pdf **1412**

p.133-141

 PDF (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/520/411>)

The effect of herbal supplement feeding and different stocking density on the growth rate of striped catfish, *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/521>)



Supplemental enzyme in artificial diets for north african catfish larvae *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/522>)

 Ucu Cahyadi, Dedi Jusadi, Ichsan Ahmad Fauzi, Ade Sunarma



 <https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.522> (<https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.522>) Downloads and views:  abstract **286**  pdf **1088**

p.155-169

 PDF (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/522/414>)

Reproduction of Celebes rainbowfish, *Marosatherina ladiges* Ahl, 1936 in Pattunuang and Batu Puteh Rivers, South Sulawesi (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/523>)


 Adiaro Firdhita Alam Nasyrah, M.Fadjar Rahardjo, Charles P.H. Simanjuntak




 <https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.523> (<https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.523>) Downloads and views:  abstract **387**  pdf **269**

p.171-188

 PDF (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/523/415>)

Morphometric and meristic characteristics of an endemic *Lagusia micracanthus* Bleeker, 1860 in the rivers of Maros and Walanae Cenranae Watersheds (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/524>)

 Muhammad Nur, M.Fadjar Rahardjo, Charles P.H. Simanjuntak, Djumanto Djumanto, Krismono Krismono

 <https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.524> (<https://doi.org/10.32491/jii.v20i2.524>) Downloads and views:  abstract **467**  pdf **220**

p.189-203

 PDF (<https://jurnal-iktiologi.org/index.php/jii/article/view/524/pdf>)

Kinerja pertumbuhan ikan gurami *Osporonemus gouramy* Lacepede, 1801 yang diberi pakan kombinasi tepung ikan dan tepung azolla (*Azolla microphylla*)

[Growth performance of giant gourami (*Osporonemus gouramy*) fed with combination of fish meal and azolla flour (*Azolla microphylla*)]

Eka Ayu Afriyanti^{1,2}, Otie Dylan Subhakti Hasan², Iin Siti Djunaidah²

¹Program Pascasarjana, Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta
Jalan AUP Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12540

²Jurusan Penyuluhan Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan
Jalan Kapten Yusuf No.12, Bogor, Jawa Barat 16119

ekaayuafriyanti@yahoo.co.id, otiedylan@gmail.com, iin.djunaidah@gmail.com

Diterima: 19 Maret 2020; Disetujui: 26 Mei 2020

Abstrak

Ikan gurami merupakan ikan yang bernilai ekonomis tinggi, namun memiliki pertumbuhan yang lambat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu adanya perbaikan kualitas pakan dan sistem budi daya yang digunakan. Pakan yang digunakan berupa pakan buatan dengan kombinasi tepung ikan dan tepung azolla fermentasi dengan komposisi yang berbeda. Sistem budi daya yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan sistem resirkulasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh pemberian pakan kombinasi terhadap kinerja pertumbuhan ikan gurami. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah perbandingan antara tepung ikan dan tepung azolla fermentasi, yaitu: A (100:0%), B (75:25%), C (50:50%), D (25:75%) dan E (0:100%). Ikan yang digunakan yaitu ikan gurami berukuran 7-9 cm dan bobot rata-rata 8,80 gram ekor⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan buatan dengan kombinasi yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap kinerja pertumbuhan. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan B dengan nilai laju pertumbuhan spesifik sebesar $0,52 \pm 0,01$, pertumbuhan bobot mutlak sebesar $2,06 \pm 0,05$, tingkat konsumsi pakan sebesar $93,63 \pm 0,43$, nisbah efisiensi protein sebesar $6,39 \pm 0,16$ dan nisbah konversi pakan yang terkecil yaitu $1,00 \pm 0,25$. Retensi protein terbaik terdapat pada perlakuan B yaitu 13%.

Kata penting : ikan gurami, kinerja pertumbuhan, pakan kombinasi.

Abstract

Giant gourami has a high economic value, but slow growth. To overcome this problem, it is necessary to improve the quality of feed and the cultivation system. Feed used in this experiment was formulated feed with different ratio of combination of fish meal and azolla fermented flour. The cultivation system used in this study was a recirculation system. This study aimed to determine the effect of different ratio of materials combination in feed on the growth performance of gourami. This study used an experimental method with the completely randomized design with 5 treatments and 3 replicate. The treatments were the ratio of combination between fish meal and azolla fermented flour, viz: A (100:0%), B (75:25%), C (50:50%), D (25:75%) and E (0:100%). The body size of fish ranged of 7 – 9 cm with an average weight of 8.8 g ind.⁻¹. The results showed that the provision of artificial feed with different combinations gave a significant effect ($P < 0.05$) on growth performance of gourami. The best results were obtained in treatment B with the value of specific growth rate of 0.52 ± 0.01 , absolute body weight of 2.06 ± 0.05 , feed consumption rate of 93.63 ± 0.43 , protein efficiency ratio of 6.39 ± 0.16 and the feed conversion ratio was 1.00 ± 0.25 . The best protein retention was achieved in treatment B with the value 13%.

Keywords: combination feed, gourami, growth performance.

Pendahuluan

Ikan gurami merupakan ikan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya (Ahmad *et al.* 2017, Mareta *et al.* 2018). Budi daya ikan gurami banyak diminati para pelaku budi daya, namun banyak permasalahan yang dihadapi. Salah satu

masalah adalah ikan gurami memiliki pertumbuhan yang lambat (Affandi 2016). Ada beberapa faktor yang memengaruhi lambatnya pertumbuhan ikan gurami yaitu sistem budi daya yang digunakan adalah sistem budi daya tradisional dengan pemberian pakan yang tidak teratur, serta pemberian pakan yang berupa

daun-daunan yang tidak dapat memenuhi kebutuhan gizi untuk ikan gurami (Affandi 2016).

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan perbaikan gizi pada pakan ikan gurami, karena pakan merupakan salah satu komponen yang paling penting dalam budi daya ikan (Ahadana *et al.* 2015). Pakan merupakan sumber energi untuk menunjang pertumbuhan dan sintasan ikan (Virnanto *et al.* 2016). Pada saat ini biaya pakan komersial relatif tinggi, karena bahan baku pakan yang digunakan masih impor dan bersaing dengan industri pangan dan industri pakan lainnya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu ada pengganti bahan baku yang lebih murah dan mudah didapatkan, serta dapat memenuhi kandungan gizi untuk pertumbuhan ikan gurami. Bahan baku yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pengganti tepung ikan yaitu tumbuhan air *Azolla*. *Azolla* memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sebagai bahan baku pakan yaitu antara 19,54% sampai 31,25% (Aprilia & Siswarini 2016, Zulkhasyni & Andriyeni 2018).

Perbaikan sistem budi daya juga diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurami. Salah satu sistem budi daya yang dapat digunakan yaitu penggunaan sistem resirkulasi. Sistem resirkulasi merupakan sistem pemeliharaan budi daya ikan yang menggunakan sistem dengan perputaran air dari wadah pemeliharaan yang lalu dialirkan ke dalam wadah filter, dan kemudian dialirkan kembali ke wadah pemeliharaan yang dibantu oleh pompa (Norjanna *et al.* 2015, Sulistyono *et al.* 2017). Sistem resirkulasi juga dikembangkan untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut pada air, serta dapat mengu-

rangi kadar ammonia dan limbah organik yang dihasilkan oleh ikan sehingga kualitas air tetap terjaga dan optimal (Verawati 2017).

Tujuan penelitian ini adalah menentukan pengaruh pemberian pakan buatan dengan kombinasi tepung ikan dan tepung *Azolla* fermentasi terhadap kinerja pertumbuhan ikan (tingkat konsumsi pakan, retensi protein, laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan bobot mutlak, dan nisbah konversi pakan).

Bahan dan metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2019, di Laboratorium Basah Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta.

Alat-alat yang digunakan selama penelitian yaitu akuarium yang berukuran 60 cm × 40 cm × 40 cm sebanyak 15 buah, blower, batu dan selang aerasi, bak filter yang berukuran 100 cm×50 cm× 20 cm, bioball dan matala, pipa, toples, timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g, plastik *polyethylene*, alat cetak pakan, mixer, cup, selang sifon dan serokan.

Bahan-bahan yang digunakan selama penelitian yaitu ikan gurami yang berukuran 7-9 cm dengan berat rata-rata 8,80 g, bahan pakan uji (tepung ikan, tepung *Azolla* fermentasi, tepung kedelai, dedak halus, tepung jagung, tepung tapioka, minyak ikan, premix, Cr₂O₃), ragi tempe, garam dan probiotik.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu sebagai berikut:

- a. Perlakuan A: tepung ikan 100%
- b. Perlakuan B: tepung ikan 75% dan tepung *Azolla* fermentasi 25%

- c. Perlakuan C: tepung ikan 50% dan tepung *Azolla* fermentasi 50%
- d. Perlakuan D: tepung ikan 25% dan tepung *Azolla* fermentasi 75%
- e. Perlakuan E: tepung *Azolla* fermentasi 100%

Tahapan penelitian

Persiapan pakan uji

Tepung *Azolla* difermentasi menggunakan ragi tempe (Ikhwanuddin *et al.* 2018, Leiskayanti *et al.* 2017). Tepung *Azolla* sebanyak 1 kg dicampur dengan air sebanyak 60%, diaduk menggunakan mixer hingga homogen, kemudian dikukus selama ± 45 menit. Adonan lalu ditiriskan ke wadah nampan berukuran 25 cm \times 45 cm hingga dingin. Ragi tempe disiapkan dengan dosis 2% dari berat tepung, dan dicampurkan dengan tepung *Azolla*

yang telah dikukus hingga homogen. Kemudian, tepung *azolla* yang telah dicampur dengan ragi tempe dimasukkan ke dalam plastik *polythelene* yang berukuran 25 cm \times 30 cm, lalu pada sisi yang terbuka diikat menggunakan karet gelang dan ditusuk menggunakan jarum di beberapa titik untuk mendapatkan kondisi aerob. Proses fermentasi terjadi selama ± 72 jam pada suhu ruang.

Pembuatan pakan uji

Prosedur mengacu pada (Dharmawan 2011) yaitu menyiapkan bahan baku yang akan dijadikan pakan ikan, kemudian bahan baku diayak untuk mendapatkan partikel yang halus. Bahan baku ditimbang sesuai dengan komposisi pada setiap perlakuan pakan uji. Setelah itu, dilakukan pencampuran bahan baku menggunakan mixer dimulai dari yang jumlahnya paling

Tabel 1 Komposisi pakan per 100 gram pakan uji kombinasi tepung ikan dan tepung *Azolla* fermentasi dengan kandungan protein 32%.

Bahan penyusun pakan (g/100g)	Komposisi tepung ikan : Tepung <i>Azolla</i> fermentasi				
	A (100 : 0%)	B (75 : 25%)	C (50 : 50%)	D (25 : 75%)	E (0 : 100%)
Tepung ikan	46,85	35,14	23,42	11,71	-
Tepung <i>Azolla</i>	-	40,56	81,13	121,69	162,26
Tepung kedelai	23,42	23,42	23,42	23,42	23,42
Dedak halus	19,82	19,82	19,82	19,82	19,82
Tepung jagung	9,90	9,90	9,90	9,90	9,90
Tepung tapioka	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Premix	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Minyak ikan	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Cr ₂ O ₃	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total (g)	107,99	136,84	165,70	194,55	223,41
Proksimat (% bahan kering)					
Protein	31,48	32,31	31,44	31,14	32,27
Lemak	9,09	7,75	5,71	3,79	6,1
Serat kasar	33,16	34,77	35,33	39,15	40,96

sedikit kemudian secara bertahap ditambahkan dengan bahan baku yang semakin banyak. Pencampuran ini dilakukan hingga homogen. Bahan pakan yang telah dicampur siap dicetak, mesin pencetak pakan yang digunakan adalah mesin pencetak pakan manual dengan diameter pakan 1,5 mm. Kemudian pakan yang telah dicetak, diletakkan diatas nampan dan dijemur selama \pm 48 jam. Setelah itu, pelet disimpan pada wadah yang kering dan tertutup.

Persiapan media (sistem resirkulasi)

Media pemeliharaan yang digunakan yaitu akuarium yang berukuran 60 cm \times 40 cm \times 40 cm sebanyak 15 buah, akuarium disusun menggunakan rak besi siku 30 mm \times 30 mm tersusun tiga tingkat. Setiap akuarium menggunakan satu titik aerasi dan terdapat inlet dan outlet untuk mengalirkan air dari akuarium ke wadah filter dan sebaliknya. sistem resirkulasi mengacu pada Mahendra (2017). Setelah itu akuarium didesinfeksi menggunakan kaporit dengan dosis 10 ppm dan kemudian diisi air dengan volume 72 liter. Filter yang digunakan yaitu matala dan bioball. Air dipasok ke akuarium menggunakan pompa untuk mengalirkan air yang sudah difilter ke akuarium. Setelah sistem ini berjalan dengan baik, kemudian pada bioball diberikan bakteri starter untuk mempercepat dominasi bakteri difilter yang sudah dibuat. Probiotik yang digunakan pada penelitian ini adalah boster probiotik serbuk. Dosis penggunaan mengacu pada label probiotik. Resirkulasi dilakukan selama 24 jam tanpa henti bertujuan untuk memasok oksigen dan memfilter kotoran akibat buangan pada ikan agar kualitas air tetap terjaga.

Pengelolaan pakan

Pakan yang diberikan yaitu pakan uji yang berbentuk pelet dengan kandungan protein \pm 32%. Pemberian pakan dilakukan secara *ad satiation* dengan frekuensi 2 kali sehari yaitu pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB pada masing-masing perlakuan. Dosis pemberian pakan yaitu sebesar 3% dari bobot ikan (BSN 2000).

Pemantauan

Pemantauan berupa pengontrolan dan pengukuran (Handajani 2006) yaitu melakukan penyifonan setiap 2 kali sehari pada pagi dan sore hari, dilakukan untuk pengambilan feses ikan. Penggantian air akuarium setiap seminggu sekali sebanyak 50% dari volume air. Pengumpulan dan pengambilan sisa pakan dilakukan setelah 30 menit pemberian pakan. Pengumpulan dan pengambilan feses dilakukan 1-2 jam setelah pemberian pakan. Feses diambil dengan menggunakan selang sifon dan kemudian disimpan di dalam freezer agar tidak terjadi kerusakan. Pengamatan dan pengukuran pertumbuhan ikan dilakukan setiap 10 hari sekali dengan menimbang bobot ikan. Penyesuaian jumlah pakan untuk diberikan pada hari selanjutnya. Pemberian bakteri ke bak penampungan outlet dilakukan sebanyak dua kali seminggu.

Parameter pengamatan

Tingkat konsumsi pakan (TKP) (Mareta *et al.* 2018):

$$TKP = \sum_{t0-t40}^n \frac{F2}{F1} \times 100$$

Keterangan:

F1= Jumlah pakan yang diberikan,

F2= Jumlah pakan yang termakan

Retensi protein (Watanabe 1988):

$$\text{Retensi protein} = \frac{\text{Prot}}{\text{Jml}} \times 100\%$$

Keterangan:

Prot = pertambahan bobot protein tubuh (g),

Jml = bobot protein yang dimakan.

Nisbah efisiensi protein (Devendra 1989):

$$\text{Nisbah efisiensi protein} = \frac{W_t - W_o}{P_i} \times 100\%$$

Keterangan:

W_t = bobot total ikan pada akhir penelitian (g),

W_o = bobot total ikan pada awal penelitian (g),

P_i = jumlah kandungan protein pakan yang dikonsumsi (%)

Laju pertumbuhan spesifik (Watanabe 1988):

$$\text{SGR} = \frac{\text{Ln}W_t - \text{Ln}W_o}{T} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = laju pertumbuhan spesifik,

Ln = logaritma natural,

W_t = bobot total ikan akhir penelitian (g)

W_o = bobot total ikan pada awal (g),

T = lama penelitian (hari)

Pertumbuhan mutlak (Effendie 1997):

$$\Delta W = W_t - W_o$$

Keterangan:

ΔW = pertumbuhan mutlak (gram),

W_t = bobot akhir (gram),

W_o = bobot awal (gram)

Nisbah konversi pakan (FCR) (Effendie

1997):

$$\text{FCR} = \frac{\text{Jumlah pakan yang diberikan (g)}}{\text{Pertambahan bobot ikan (g)}}$$

Hasil

Hasil penelitian pemberian pakan buatan kombinasi tepung ikan dan tepung *Azolla* fermentasi pada ikan gurami terhadap laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan bobot mutlak, tingkat konsumsi pakan, retensi protein, nisbah efisiensi protein, dan nisbah konversi pakan terdapat pada Tabel 2.

Pembahasan

Laju pertumbuhan spesifik

Hasil pengamatan rata-rata laju pertumbuhan spesifik (SGR) pada ikan gurami yang dipelihara selama 40 hari menunjukkan perlakuan B (0,52±0,01) memiliki pertumbuhan yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Data hasil perhitungan SGR yang telah diuji *oneway* ANOVA bahwa SGR pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan (P<0,05) dengan hasil Uji lanjut Duncan yang berbeda nyata. Perlakuan B memiliki nilai SGR yang tertinggi yaitu sebesar 0,52 g, sementara perlakuan C memiliki pertumbuhan spesifik terendah, yaitu 0,33 g. Perlakuan lainnya A, E, dan D

Tabel 2. Nilai rata-rata setiap parameter selama penelitian

Parameter yang diamati	Perlakuan (Tepung Ikan : Tepung <i>Azolla</i> Fermentasi)					ANOVA
	A (100:0%)	B (75:25%)	C (50:50%)	D (25:75%)	E (0:100%)	
Laju pertumbuhan spesifik (%)	0,47±0,03 ^c	0,52±0,01 ^d	0,33±0,01 ^a	0,38±0,01 ^{ab}	0,40±0,01 ^b	0,000
Pertumbuhan bobot mutlak (g)	1,89±0,00 ^e	2,06±0,05 ^d	1,24±0,02 ^a	1,44±0,06 ^b	1,54±0,03 ^b	0,000
Tingkat konsumsi pakan (%)	92,96±0,51	93,63±0,43	91,60±0,77	89,50±1,48	93,26±0,45	0,031
Retensi protein	12,39	13,00	7,82	8,86	7,34	-
Nisbah efisiensi protein (%)	5,80±0,27 ^c	6,39±0,16 ^d	4,07±0,18 ^a	4,55±0,12 ^{ab}	4,77±0,10 ^b	0,000
Nisbah konversi pakan	1,04±0,37	1,00±0,25	1,08±0,28	1,03±0,15	1,13±0,40	0,093

Catatan: notasi huruf yang berbeda pada baris parameter yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

masing-masing memiliki pertumbuhan spesifik sebesar 0,47 g, 0,40g, dan 0,38 g. Perbedaan laju pertumbuhan spesifik diduga karena adanya perbedaan kombinasi antara tepung ikan dan tepung *Azolla* fermentasi pada masing-masing perlakuan. Hal ini dikarenakan tepung *Azolla* memiliki kandungan serat kasar yang tinggi dan dapat dicerna ikan dalam batas tertentu. Perlakuan B yaitu kombinasi 75% tepung ikan dan 25% tepung *Azolla* fermentasi memiliki pertumbuhan spesifik yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Hal itu diduga karena pada kombinasi perlakuan B bahwa kombinasi tepung ikan dan tepung *Azolla* fermentasi dapat dimanfaatkan ikan gurami secara optimal sehingga laju pertumbuhan lebih cepat. Perlakuan tepung *Azolla* yang lebih banyak (Perlakuan C, D dan E) memiliki kandungan serat dan energi yang lebih besar yang mempengaruhi jumlah pakan dan protein yang dimakan oleh ikan sehingga menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lambat (Virnanto *et al.* 2016).

Menurut Dani *et al.* (2005), pertumbuhan dipengaruhi oleh ukuran dan umur ikan, kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan, perbedaan komposisi bahan, jumlah pakan serta frekuensi pemberian pakan. Menurut Wibowo *et al.* (2017), bahwa kualitas pakan (palatabilitas, daya lezat pakan dan kandungan gizi pakan) dapat mempengaruhi tingkat konsumsi pakan yang semakin tinggi, oleh karena itu semakin banyak pakan yang dikonsumsi dan dimanfaatkan oleh ikan maka akan semakin baik untuk pertumbuhan ikan.

Pertumbuhan bobot mutlak

Hasil pengamatan rata-rata pertumbuhan bobot mutlak pada ikan gurami yang dipelihara selama 40 hari menunjukkan pertumbuhan yang

berbeda. Data hasil perhitungan pertumbuhan mutlak yang telah diuji ANOVA menunjukkan bahwa pertumbuhan pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) dengan hasil uji lanjut Duncan yang berbeda nyata.

Hasil penelitian menunjukkan nilai tertinggi pertumbuhan bobot mutlak terdapat pada perlakuan B dengan pakan kombinasi tepung ikan 75% dan tepung *azolla* fermentasi 25% dengan rata-rata pertumbuhan sebesar $2,06 \pm 0,05$ g, dan nilai pertumbuhan bobot terendah terdapat pada perlakuan C yaitu sebesar $1,24 \pm 0,02$ g. Menurut Marzuqi & Anjusary (2013), pertumbuhan dipengaruhi oleh daya cerna ikan; dan daya cerna dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain komposisi dan ransum pakan, pemberian pakan dan jumlah konsumsi pakan yang dikonsumsi ikan.

Tingkat konsumsi pakan

Data hasil penelitian yang telah diuji *one way* ANOVA menunjukkan bahwa tingkat konsumsi pakan pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) dengan hasil Uji lanjut Duncan yang tidak berbeda nyata. Tingkat konsumsi pakan yang paling tinggi secara berurutan terdapat pada perlakuan pakan B sebesar 93,63%, pakan E (93,26%), pakan A (92,96%), pakan C (91,60%), dan perlakuan yang terendah pada pakan D yaitu 89,50%. Hal tersebut dipengaruhi oleh kualitas pakan, karena memengaruhi palatabilitas (respons ikan terhadap pakan). Semakin banyak pakan dikonsumsi dan efisien penggunaannya, maka akan semakin banyak protein yang diserap sehingga pertumbuhan akan meningkat (Mareta *et al.* 2018). Perlakuan B memiliki nilai tingkat konsumsi yang tertinggi dibandingkan dengan

perlakuan lainnya, ini menunjukkan bahwa meningkatnya pertumbuhan ikan dapat dipengaruhi oleh tingkat konsumsi pakan.

Retensi protein

Setelah pakan dicerna oleh ikan dan menjadi nutrien yang lebih sederhana dan diserap oleh tubuh ikan, kemudian akan dimetabolisme dalam tubuh ikan. Protein yang dicerna selanjutnya digunakan untuk keperluan perbaikan sel, sumber energi metabolisme, berbagai fungsi biologis, dan sisanya disimpan dalam tubuh yang disebut dengan retensi protein. Retensi dipengaruhi oleh pencernaan pakan, kadar protein pakan dan kandungan gizi pakan (Danu & Heltonika 2015).

Dari hasil perhitungan retensi protein pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan, dengan nilai retensi protein pada perlakuan B yang lebih tinggi yaitu 13%, sedangkan perlakuan A: 12,39%, D: 8,86%, C: 7,82% dan E: 7,34%. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi bahan pakan pada perlakuan B kemungkinan cocok untuk ikan gurami sehingga mampu dengan efisien dimanfaatkan untuk meningkatkan protein dalam tubuh ikan. Hal ini dibuktikan dengan tingginya tingkat pencernaan protein pada perlakuan B yang dapat dicerna dengan baik oleh ikan dan diserap oleh tubuh ikan, sehingga protein daging yang diperoleh lebih tinggi pada perlakuan B.

Nisbah efisiensi protein

Data hasil perhitungan nisbah efisiensi protein yang telah diuji ANOVA menunjukkan bahwa nisbah efisiensi protein pada masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) dengan hasil uji lanjut Duncan yang berbeda nyata.

Hasil menunjukkan bahwa nilai nisbah efisiensi protein yang tertinggi yaitu pada perlakuan B dengan nilai sebesar 6,39%, selanjutnya pada perlakuan A: 5,80%, E: 4,77%, D: 4,55%, dan C: 4,07%. Nilai nisbah efisiensi protein dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam mencerna pakan. Selain itu kualitas pakan atau kandungan gizi yang terdapat dalam pakan merupakan salah satu faktor yang juga dapat memengaruhi nilai efisiensi protein karena semakin banyak protein yang dimakan oleh ikan maka akan semakin banyak pula protein yang dapat diserap oleh ikan.

Nisbah konversi pakan

Hasil pengamatan selama penelitian dan diuji dengan *oneway* ANOVA bahwa nilai nisbah konversi pakan pada setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$). Berdasarkan hasil penelitian nilai konversi yang paling rendah yaitu pada perlakuan B ($1,00 \pm 0,25$), perlakuan D ($1,03 \pm 0,15$), perlakuan A ($1,04 \pm 0,37$), perlakuan C ($1,08 \pm 0,28$), dan perlakuan E ($1,13 \pm 0,40$). Menurut Mufidah *et al.* (2017), semakin efektif dan efisien pemanfaatan pakan maka akan semakin rendah pula nilai konversi pakan karena pakan memiliki kualitas dan kuantitas yang baik. Menurut Aga *et al.* (2017), pemberian frekuensi yang tepat akan memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan (pertumbuhan bobot, laju pertumbuhan spesifik, konversi pakan, dan tingkat sintasan).

Simpulan

Pemberian pakan buatan dengan kombinasi tepung ikan dan tepung *Azolla* fermentasi yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rata-rata laju pertumbuhan spesifik,

pertumbuhan bobot mutlak, tingkat konsumsi pakan, dan nisbah efisiensi protein dengan perlakuan yang terbaik yaitu terdapat pada perlakuan 75% tepung ikan dan 25% tepung *Azolla* fermentasi. Pemberian pakan buatan dengan kombinasi tepung ikan dan tepung *Azolla* fermentasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nisbah konversi pakan dengan rata-rata nilai konversi yang terendah terdapat pada perlakuan 75% tepung ikan dan 25% tepung *Azolla* fermentasi, dan retensi protein dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B (75% tepung ikan dan 25% tepung *Azolla* fermentasi).

Persantunan

Terimakasih penulis ucapkan kepada Lakonardi Nurraditya selaku teknisi di Laboratorium Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta yang telah membantu selama proses penelitian.

Daftar pustaka

- Affandi R. 1993. Studi kebiasaan makanan ikan gurame *Osphronemus gouramy*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 1(2): 56–67.
- Aga AF, Asha D, Meera DA. 2017. Efficacy of feeding frequency, feeding rates and formulated diets on growth and survival of rohu (*Labeo rohita*) brood stock under intensive rearing. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 5(1): 85–89.
- Ahadana R, Suharman I, Adelina. 2105. Optimalisasi Substitusi tepung azolla (*Azolla microphylla*) terfermentasi pada pakan untuk memacu pertumbuhan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 3(1): 2-7
- Ahmad N, Martudi S, Dawami D. 2017. Pengaruh kadar protein yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budi daya Perairan*, 15(2): 51–58.
- Aprilia K, Siswarini. (2016). Pemanfaatan tepung *Azolla* sp. pada pakan ikan nila gift (*Oreochromis* sp.). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 7(1): 1-4
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2000. *SNI Produksi Benih Ikan Gurami (Osphronemus gouramy Lac.) Kelas Benih Sebar*.
- Dani NP, Budiharjo A, Listyawati S. 2005. Komposisi pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan protein ikan tawes (*Puntius javanicus* Blkr.). *Biosmart*, 7(2): 83–90.
- Danu R, Adelina, Heltonika B. 2015. Pemanfaatan fermentasi daun singkong (*Manihot utilisima* Pohl.) Dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 3(1): 1–12.
- Devendra C. 1989. Nutrition of and feeding strategies for sheep in Asia. *Proceeding of Sheep Production in Asia*. Philippine Council for Agriculture, Forestry and Natural Resources Research & Development. Philippines 18-23 April 1988. 21–42.
- Dharmawan B. 2011. *Usaha Pembuatan Pakan Ikan Konsumsi*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Effendie MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta, 163 hlm.
- Handajani H. 2006. Pemanfaatan tepung azolla sebagai penyusun pakan ikan terhadap pertumbuhan dan daya cerna ikan nila gift (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Gamma*, 1(2): 162-170.
- Ikhwanuddin M, Putra AN, Mustahal M. 2018. Pemanfaatan dedak padi fermentasi menggunakan *Aspergillus niger* sebagai bahan baku pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(1): 79–87.
- Leiskayanti Y, Sriherwanto C, Suja'i I. 2017. Fermentasi menggunakan ragi tempe sebagai cara biologis pengapungan pakan ikan. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 4(2): 54–63.
- Mahendra M. 2017. Perbedaan Waktu pemberian pakan yang berbeda terhadap performa benih tawes dengan menggunakan

- sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultura*, 1(1): 60-65.
- Mareta RE, Subandiyono S, Hastuti S. 2018. Pengaruh enzim papain dan probiotik dalam pakan terhadap tingkat efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Sains Akuakultur Tropis*, 1(1): 21-30.
- Marzuqi M, Anjusary DN. 2013. Kecernaan nutrisi pakan dengan kadar protein dan lemak berbeda pada juvenil ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicola*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(2): 311–323.
- Mufidah K, Samidjan I, Pinandoyo. 2017. Pengaruh perbedaan frekuensi pakan komersil menggunakan sistem resirkulasi dengan filter arang aktif terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3): 133–140.
- Norjanna F, Efendi E, Hasani Q. 2015. Reduksi amonia pada sistem resirkulasi dengan penggunaan filter yang berbeda. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budi daya Perairan*, 4(1): 427–432.
- Sulistyo J, Muarif M, Mumpuni FS. 2017. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pada sistem resirkulasi dengan padat tebar 5,7 dan 9 ekor/liter. *Jurnal Pertanian*, 7(2): 87–93.
- Verawati. 2017. Pengaruh perbedaan padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pada sistem resirkulasi. *Jurnal Mina Sains*, 1(1): 6–12.
- Virnanto LA, Rachmawati D, Samidjan I. 2016. Pemanfaatan tepung hasil fermentasi azolla (*Azolla microphylla*) sebagai campuran pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1): 1–7.
- Watanabe T. 1988. Fish nutrition and mariculture. *Department of aquatic bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA*.
- Wibowo WP, Samidjan I, Rachmawati D. 2017. Analisis laju pertumbuhan relatif, efisiensi pemanfaatan pakan dan kelulushidupan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) melalui substitusi silase tepung bulu ayam dalam pakan buatan. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(2): 51–58.
- Zulkhasyni, Andriyeni. 2018. Pemberian dosis azolla terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Agroqua*, 16(1): 42-49.