



**PEMANFAATAN TEPUNG HASIL FERMENTASI AZOLLA (*Azolla microphylla*) SEBAGAI
CAMPURAN PAKAN BUATAN UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN
KELULUSHIDUPAN IKAN GURAME (*Osphronemus gouramy*)**

*Utilization of Azolla (*Azolla microphylla*) Fermented Flour as a Feeds Combine to Improve the Growth and Survival Rate of Gouramy (*Osphronemus gouramy*)*

Luthfi Adhi Virnanto, Diana Rachmawati^{*}, Istiyanto Samidjan

Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275 Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Pakan merupakan salah satu faktor terpenting yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang akan dibudidayakan. Pemberian pakan yang optimal akan menghasilkan pertumbuhan yang baik. Salah satu bahan pakan alternatif yang belum banyak dimanfaatkan adalah tumbuhan air azolla. Azolla dalam bentuk tepung dapat dipakai sebagai campuran pakan ikan dalam bentuk pellet. Azolla mempunyai kandungan protein kasar sebesar 19,54% dan memiliki serat kasar yang cukup tinggi, untuk meningkatkan kandungan protein dan mengurangi serat kasar dapat dilakukan dengan proses fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung fermentasi azolla sebagai bahan baku pakan buatan serta dosis terbaik tepung fermentasi azolla terhadap performa pertumbuhan benih ikan gurame (*O. gouramy*). Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah perlakuan A, B, C, D, dan E (0%; 10%; 15; 20%; 25%). Ikan uji yang digunakan adalah ikan gurame (*O. gouramy*) yang berumur 2 – 3 bulan, dengan bobot 3 – 5 g, dengan padat penebaran 10 ekor ikan yang dipelihara dalam akuarium, dengan masa pemeliharaan selama 40 hari. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan berbentuk pellet. Pakan buatan dibuat dengan adanya penambahan bahan baku tepung fermentasi azolla. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung fermentasi azolla sebagai bahan baku dengan dosis yang berbeda pada tiap perlakuan, memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan relatif, efisiensi pemanfaatan pakan dan protein efisiensi rasio pada ikan gurame (*O. gouramy*). Sedangkan pada variabel kelulushidupan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Pada perlakuan D 20% merupakan hasil terbaik yang menghasilkan nilai RGR ($0,80 \pm 0,05$) dan EPP ($45,96 \pm 1,61$). Dengan demikian, penambahan tepung hasil fermentasi azolla (20%) sangat disarankan untuk diterapkan dalam kegiatan budidaya ikan gurame (*O. gouramy*) untuk meningkatkan pertumbuhan.

Kata Kunci : Pakan, Tepung Hasil Fermentasi Azolla, Pertumbuhan, Gurame, *Osphronemus*.

ABSTRACT

*Feed is one of the most important factors because they have an influence on the growth and survival of fish. Optimal feeding will produce good growth. The one of alternative feed ingredients that have not been widely used is Azolla. Azolla flour can be used as a mixture of fish feed with pellets form. Azolla has a crude protein content as much as 19.54% and has a high crude fiber also, than to increase the protein content and bring down the crude fiber can be made with the fermentation process. The aim of this research for to know the effects and the best dosage of Azolla flours that mixed with artificial feeds againts growth rate of Gouramy (*O.gouramy*) seeds. The research used experimental methode with a completely randomized design (CRD), which consists of 5 treatments and 3 replications. The treatment applied is treatment A, B, C, D, and E (0%; 10%; 15; 20%; 25%). Fish samples used are Gouramy fish (*O. gouramy*) with averages of age(2-3 months), weight (3-5 g), fish density (10 fish/aquarium) and maintenance period during 40 days. Fish feed in this study had pellets form and its made with add Azollas fermented flour. The results showed that addition of Azolla fermented flour into the artificial feed with different doses of each treatment, providing significant differences ($P < 0.05$) relative growth rate, feed efficiency and protein efficiency ratio of the gouramy (*O. gouramy*), Whereas the survival index were not significantly different ($P > 0.05$). In the treatment D had the best result that produces RGR values (0.80 ± 0.05) and FE (45.96 ± 1.61). Thus, the addition of azolla fermented flour (20%) is very recommended to be applied in gouramy culture (*O. gouramy*) to boost the growth.*

Key Word : Feed, Azolla Fermented Flour, Growth, Gouramy

^{*}Correponding author : diana_rachmawati@rocketmail.com



PENDAHULUAN

Ikan Gurame (*Oshpronemus gouramy*) merupakan salah satu spesies unggulan dalam pengembangan budidaya ikan air tawar di Indonesia. Ikan gurame mempunyai ekonomis yang tinggi dibandingkan dengan ikan lainnya serta disukai oleh masyarakat (Sulhi *et al.*, 2011). Kelebihan lain dari gurame adalah dapat hidup pada lingkungan perairan berkadar oksigen rendah dengan adanya alat pernapasan tambahan berupa labirin (Nugroho, 2010). Menurut Aslamsyah *et al.* (2009), ikan gurame merupakan golongan omnivora yang cenderung herbivora. Ikan gurame mengkonsumsi pakan yang berasal dari tumbuhan-tumbuhan, disamping itu untuk memenuhi kebutuhan protein dalam ikan gurame juga memakan detritus.

Pakan merupakan salah satu komponen penting dalam kegiatan budidaya ikan. Pakan merupakan sumber materi dan energi untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan, disisi lain pakan juga merupakan komponen terbesar 50 – 70% dari biaya produksi (Babo *et al.*, 2013). Meningkatnya harga pakan ikan tanpa di ikuti dengan kenaikan harga jual ikan membuat para pembudidaya berpikir untuk mencari pakan alternatif yang mudah didapat serta harganya terjangkau. Pakan alternatif dari sumber nabati dan hewani yaitu daun sente, daun eceng gondok, tanaman air azolla, tepung ikan dan *Tubifex* bahan tersebut belum dimanfaatkan oleh peternak ikan gurami (Nofyan, 2005).

Azolla merupakan salah satu jenis pakan yang jarang dipakai namun kandungan proteinnya cukup tinggi, serta mudah didapat, tanaman tersebut hidup di daerah rawa-rawa, persawahan atau daerah dengan aliran air yang tergenang. Azolla dapat memperbanyak diri menjadi dua kali lipat dalam waktu 2 – 3 hari (Haetami dan Sastrawibawa, 2005). Kandungan protein azolla cukup tinggi yaitu kurang lebih 19,54%, sampai 28,12% (Handajani, 2006), sedangkan menurut Cho *et al.* (1985) kandungan protein pada azolla 24-30%. Kelemahan tepung azolla sebagai bahan baku pakan antara lain memiliki zat anti nutrisi berupa *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF) dan tanin serta kandungan serat kasar cukup tinggi yaitu sebesar 23,06 % (Handajani, 2006). Serat kasar pada azolla dapat dikurangi dengan proses fermentasi. Prinsip kerja pada proses fermentasi yaitu memecah bahan-bahan yang tidak dapat dicerna seperti selulosa, hemiselulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dengan bantuan mikroorganisme (Restiningtyas, 2015). Proses fermentasi bertujuan untuk meningkatkan kandungan dan kualitas protein, mempertahankan nilai nutrisi selama penyimpanan dan mengurangi zat anti nutrisi. Salah satu proses fermentasi dilakukan menggunakan kapang *Rhizopus* sp. *Rhizopus* sp mampu melakukan sintesis beberapa vitamin yang larut dalam air seperti Rhibovalin, asam pantoneat niasin dan vitamin B12 yang dapat meningkat selama proses fermentasi (Handajani, 2007).

Dalam Penelitian ini dilakukan pengajian mengenai pengaruh penambahan tepung hasil fermentasi azolla pada pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan gurame (*Oshpronemus gouramy*). Hanya saja perlu diketahui dosis efektif yang dibutuhkan agar ikan gurame dapat tumbuh dengan maksimal. Penambahan tepung azolla pada penelitian ini menggunakan dosis yang berbeda antar perlakuan, yaitu 0, 10, 15, 20 dan 25%. Penggunaan tepung hasil fermentasi azolla ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan tepung ikan pada pakan serta meningkatkan pertumbuhan ikan gurame sehingga dapat menekan biaya produksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh laju pertumbuhan dan kelulushidupan ikan gurame melalui pemanfaatan tepung hasil fermentasi azolla sebagai campuran pakan buatan dan mengetahui dosis terbaik untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan gurame melalui pemanfaatan hasil fermentasi tepung azolla sebagai campuran pakan buatan.

METODOLOGI PENELITIAN

Materi

a. Ikan uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ikan gurame dengan bobot $5,27 \pm 0,42$ g/ekor. Selain berdasarkan ukuran, hewan uji juga dipilih berdasarkan kelengkapan tubuhnya dan tidak terkena penyakit. Ikan uji berasal dari pembudidaya di Ambarawa. Padat penebaran ikan yaitu 1 ekor/liter dengan volume wadah 30 liter. Kebutuhan total benih ikan gurame selama penelitian sebanyak 150 ekor.

b. Pakan uji

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan berbentuk pelet dengan kandungan protein 32%. Pakan dibuat dengan menggunakan perbedaan dosis tepung hasil fermentasi azolla yang diberikan, perlakuan A (0%), B (10%), C (15%), D (20%), dan E (25%). Pemberian pakan pada ikan uji secara *ad satiation*. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari (07.00 dan 17.00 WIB). Komposisi bahan pakan uji dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Formulasi Pakan Uji yang Digunakan dalam Penelitian

BahanPenyusun Pakan(g/100g)	Komposisi (%)				
	A	B	C	D	E
Tepung Fermentasi azolla	0,00	10,00	15,00	20,00	25,00
Tepung ikan	41,50	34,00	29,00	22,70	13,70
Tepung kedelai	23,00	25,75	28,50	33,10	41,20
Tepung jagung	10,00	8,75	7,50	6,40	5,20
Tepung dedak	10,00	8,00	7,00	6,00	4,00
Tepung terigu	10,00	8,00	7,50	6,30	5,40
Vit Min Mix	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
CMC	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Total (g)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Protein (%)	32,09	32,07	32,01	32,00	32,02
Lemak (%)	11,37	10,76	10,49	10,35	10,34
Energi (kkal/g) ^a	275,49	263,90	259,13	255,81	256,01
Rasio E/P (kkal/g P) ^b	8,59	8,23	8,10	8,00	8,00

Keterangan:

- Dihitung berdasarkan pada *Digestible Energy* menurut Wilson (1982) untuk 1 g protein adalah 3,5 kkal/g, 1 g lemak adalah 8,1 kkal/g, dan 1 g karbohidrat adalah 2,5 kkal/g.
- Menurut De Silva (1987), nilai E/P bagi pertumbuhan optimal ikan berkisar antara 8 –9 kkal/g.

c. Wadah dan media uji

Wadah yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium dengan ukuran 40 cm x 80 cm x 40 cm. Jumlah akuarium yang akan digunakan untuk penelitian ini sebanyak 15 buah, untuk 5 perlakuan dengan 3 ulangan. Akuarium tersebut dilengkapi dengan *heater* supaya suhu air tetap terjaga selama masa pemeliharaan. Media dalam penelitian ini menggunakan air tawar yang berasal dari mata air, air tersebut diendapkan terlebih dahulu selama satu hari sebelum masuk ke wadah uji. Penyiponan dilakukan agar sisa metabolisme tidak mengendap di dasar akuarium, sehingga kualitas air tetap terjaga. Pengecekan DO dan pH dilakukan tiap satu minggu sekali, sedangkan untuk suhu dilakukan pengecekan setiap hari.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental yang dilakukan di laboratorium. Metode eksperimental adalah suatu usaha yang terencana untuk mengungkap fakta-fakta baru, atau menguatkan atau menambah hasil-hasil yang sudah ada sebelumnya (Srigandono, 1989). Data didapatkan dengan pengamatan dan pencatatan secara langsung dan sistematis terhadap kejadian dari objek yang diteliti. Rancangan percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 3 kali pengulangan. Penentuan dosis penambahan tepung hasil fermentasi azolla pengembangan dosis 15% dari penelitian Handajani (2006). Perlakuan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Perlakuan A : Pakan yang tidak ditambahkan fermentasi tepung azolla
- Perlakuan B : Pakan yang telah ditambahkan fermentasi tepung azolla dengan dosis 10%.
- Perlakuan C : Pakan yang telah ditambahkan fermentasi tepung azolla dengan dosis 15%.
- Perlakuan D : Pakan yang telah ditambahkan fermentasi tepung azolla dengan dosis 20%.
- Perlakuan E : Pakan yang telah ditambahkan fermentasi tepung azolla dengan dosis 25%.

Variabel dan metode pengumpulan data

a. Laju pertumbuhan relatif (RGR)

Menurut Takeuchi (1988), laju pertumbuhan relatif (*Relative Growth Rate*) ikan dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

- RGR= Laju pertumbuhan relatif (%/hari)
- W_t = Biomassa ikan pada akhir pemeliharaan (g)
- W_0 = Biomassa ikan pada awal pemeliharaan (g)
- t = Waktu pemeliharaan (hari)

b. Efisiensi pemanfaatan pakan

Efisiensi pemanfaatan pakan dihitung menggunakan rumus (Tacon, 1987):



$$EPP = \frac{W_t - W_0}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

- EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)
- W_t = Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)
- W_0 = Biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)
- F = Jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

c. Parameter kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu air, oksigen terlarut (DO) dan pH. Pengecekan DO dan pH dilakukan setiap tujuh hari sekali, sedangkan pengecekan suhu dilakukan setiap hari.

Analisis Data

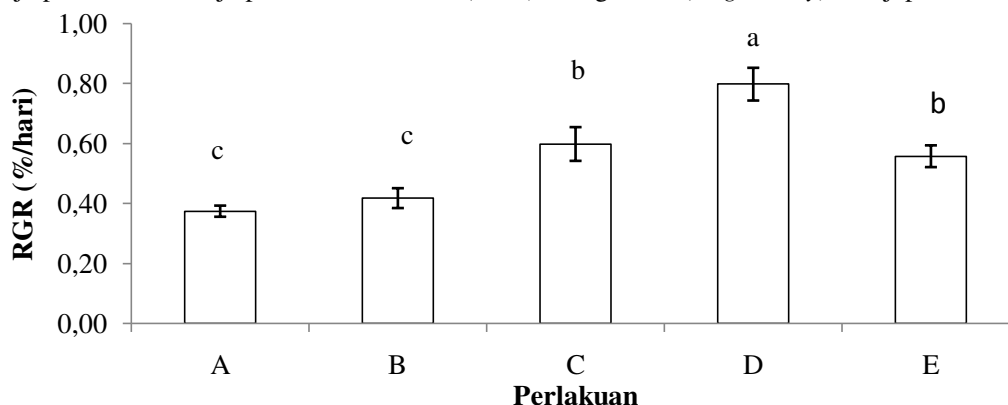
Data yang diperoleh dari penelitian yaitu laju pertumbuhan harian (RGR) dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP). Data diuji Normalitas, Homogenitas, Additivitas, uji Anova dan uji Duncan. Data penunjang yaitu monitoring kualitas air yang dilakukan analisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a. Laju pertumbuhan relatif

Laju pertumbuhan relatif (RGR) ikan gurame (*O. gouramy*) tersaji pada Gambar 1.

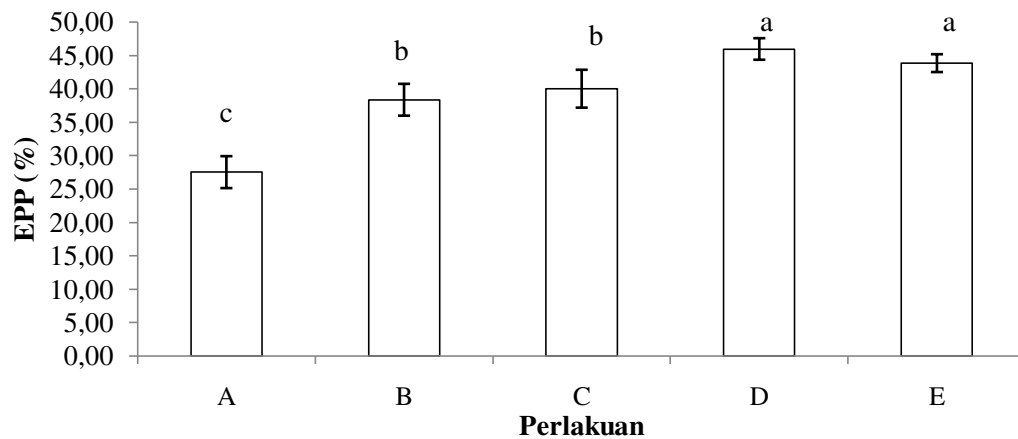


Gambar 1. Nilai Laju Pertumbuhan Relatif Benih Ikan Gurame Selama Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh laju pertumbuhan relatif bobot dari nilai yang tertinggi hingga yang terendah adalah perlakuan D, C, E, B, dan A dengan nilai $0,80 \pm 0,05$; $0,60 \pm 0,06$; $0,56 \pm 0,04$; $0,42 \pm 0,03$; $0,37 \pm 0,02\%$. Nilai rerata dengan superskrip yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil pengujian tersebut menunjukkan data yang diperoleh menyebar normal, homogen dan additiv, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis ragam. Hasil analisis ragam laju pertumbuhan relatif pada benih ikan gurame (*O. gouramy*) memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$).

b. Efisiensi pemanfaatan pakan

Hasil perhitungan rerata efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) pada ikan gurame (*O. gouramy*) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai Efisiensi Pemanfaatan Pakan pada Benih Ikan Gurame Selama Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai efisiensi pemanfaatan pakan dari nilai yang tertinggi hingga yang terendah adalah perlakuan D, E, C, B dan A dengan nilai $45,96\pm 1,61$; $43,84\pm 1,34$; $40,01\pm 2,84$; $38,36\pm 2,38$; $27,52\pm 2,39\%$. Nilai rerata dengan superskrip yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hasil pengujian tersebut menunjukkan data yang diperoleh menyebar normal, homogen dan additif, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis ragam. Hasil analisis ragam efisiensi pemanfaatan pakan pada benih ikan gurame (*O. gouramy*) memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$).

c. Kualitas air

Hasil pengukuran kualitas air yang dilakukan selama penelitian diantaranya suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Ikan Gurame (*O. gouramy*) selama penelitian

Parameter Kualitas Air	Kisaran	Kelayakan
Suhu ($^{\circ}$ C)	26-29	26 – 30 *
Oksigen Terlarut (mg/L)	3 – 3,54	3–5 **
pH	7,56-7,94	6,5 – 8,0***

Keterangan: * Arifin (2007)
** Zonneveld *et al.* (1991)
*** Effendi (2003)

Pembahasan

a. Laju pertumbuhan relatif

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung hasil fermentasi azolla dalam pakan buatan dengan persentase berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap laju pertumbuhan relatif (RGR) pada benih ikan gurame (*O. gouramy*). Perbedaan laju pertumbuhan diduga karena perbedaan dosis tepung azolla pada masing-masing perlakuan. Pada perlakuan 20 % lebih besar dibanding dengan perlakuan lainnya diduga tepung azolla lebih dapat dimanfaatkan secara optimal sehingga mendapatkan pertumbuhan yang lebih cepat. Menurut Dani (2005), pertumbuhan dipengaruhi oleh ukuran ikan, kualitas dan kuantitas protein, perbedaan komposisi bahan, jumlah pakan, serta frekuensi pemberian pakan. Menurut Handajani dan Widodo (2010) Pertumbuhan dipengaruhi oleh kualitas protein yang baik yang terdapat pada pakan.

Hasil penelitian menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan tepung hasil fermentasi azolla 20% sebesar $0,80\pm 0,05\%$ /hari, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan 0% (A) sebesar $0,37\pm 0,02\%$ /hari. Penambahan tepung azolla 20% lebih tinggi dari perlakuan lainnya diduga perbedaan dosis tepung azolla pada masing-masing perlakuan. Menurut Pelawi (2005), energi yang terkandung dalam pakan yang berasal dari non-protein dapat mempengaruhi jumlah protein yang digunakan untuk pertumbuhan. Menurut Widyanti (2009), jika pakan kekurangan energi yang berasal dari non-protein maka sebagian besar protein yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan, akan dimanfaatkan sebagai sumber energi, sebaliknya jika energi dalam pakan tersebut besar maka keadaan ini akan membatasi jumlah pakan yang dimakan oleh ikan yang selanjutnya akan membatasi jumlah protein yang dimakan sehingga pertumbuhan menjadi rendah.

b. Efisiensi pemanfaatan pakan

Berdasarkan Hasil Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung hasil fermentasi azolla dalam pakan buatan dengan persentase berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P<0,05$) terhadap pemanfaatan pakan (EPP) pada benih ikan gurame (*O. gouramy*). Hal ini dikarenakan proses fermentasi



membantu memecah protein menjadi lebih sederhana sehingga bisa diserap secara maksimal oleh tubuh ikan. Menurut Widyanti (2009), semakin kecil nilai efisiensi maka jumlah pakan yang di makan banyak atau dapat dikatakan boros maka ikan tidak efisien dalam memanfaatkan pakan tersebut. Ikan tidak mampu memanfaatkan pakan secara optimal meskipun nilai pencernaan pakan sangat tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan nilai pemanfaatan pakan tertinggi terdapat pada perlakuan 20% (D) sebesar $45,96 \pm 1,61\%$, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan 0% (A) $27,52 \pm 2,39\%$. Penambahan tepung azolla 20% lebih tinggi dari perlakuan lainnya diduga pada perlakuan D lebih dapat dimanfaatkan paling efisien oleh ikan sehingga menghasilkan pertambahan bobot yang lebih tinggi. Menurut Handjani dan Widodo (2010), semakin besar jumlah pakan yang diberikan pada ikan akan memberikan kesempatan yang lebih besar bagi ikan untuk mengkonsumsi pakan tersebut, tetapi hal tersebut tidak menjamin proses pencernaan dan penyerapan zat-zat pakan menjadi efektif. Menurut Rosmawati (2005), faktor penting penentu pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan adalah jenis dan komposisi pakan harus sesuai dengan kebutuhan ikan itu sendiri, sehingga pakan akan dicerna dengan baik dan energi yang tersedia untuk pertumbuhan akan lebih besar. Untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan harus memperhatikan formulasi pakan yang dibutuhkan ikan itu sendiri mulai dari kebutuhan energi, protein, karbohidrat, vitamin, lemak dan mineral, (Handajani dan Widodo 2010).

c. Kualitas air

Berdasarkan hasil kualitas air selama penelitian memiliki nilai kelayakan untuk menunjang kehidupan ikan gurame (*O. gouramy*). Pengukuran suhu selama penelitian sebesar $26-29^{\circ}\text{C}$. Suhu selama pemeliharaan masih dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan ikan gurame. Menurut pendapat Arifin *et al.* (2007), suhu selama pemeliharaan masih dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan yaitu $26-30^{\circ}\text{C}$.

Hasil Pengukuran oksigen terlarut selama penelitian $3-3,54$ mg/L. Hasil pengamatan variabel oksigen terlarut tersebut masih dalam batas kelayakan untuk budidaya ikan gurame, sesuai dengan pendapat Zonneveld *et al.* (1991) bahwa dalam budidaya ikan, ketersediaan oksigen terlarut dalam suatu perairan tidak boleh kurang dari 3 mg/L.

Nilai pH yang diperoleh selama penelitian yaitu $7,56-7,94$, hasil dari variable tersebut masih dalam batas kelayakan budidaya, sesuai pendapat Effendi (2002), sebagian besar biota akuatik menyukai pH sekitar 7-8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian “Pemanfaatan tepung hasil fermentasi azolla sebagai campuran pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan gurame” adalah sebagai berikut :

1. Pemanfaatan tepung hasil fermentasi azolla dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pertumbuhan benih ikan gurame (*O. gouramy*) dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan ikan gurame (*O. gouramy*).
2. Perlakuan untuk hasil pertumbuhan terbaik pada perlakuan penambahan tepung fermentasi azolla 20% (D) sebesar $0,80 \pm 0,05$ %/hari.

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian “Pemanfaatan tepung hasil fermentasi azolla sebagai campuran pakan buatan” sebagai berikut:

1. Penelitian lebih lanjut penambahan tepung hasil fermentasi azolla dengan dosis diatas 25%.
2. Penelitian lebih lanjut dengan menggunakan ikan uji ikan gurame (*O. gourame*) ukuran 8 cm - 12 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., Adiwijaya, D., Abidin Nur, Suseno, A. dan Supito. 2007. Penerapan *Best Management Practices* pada Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricus) Intensif. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, Jepara, 32 hlm.
- Aslamyah, S., Hasni Y., A. Sriwulandan Komang G.W. 2009. Mikroflora Saluran Pencernaan Ikan Gurami. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, 19 (1) : 66-73.
- Babo, D. J. Sampekalo, H. Pangkey. 2013. Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Hijauan terhadap Pertumbuhan Ikan Koan *Stenopharyngodon idella*. Budidaya Perairan. 1 (3) : 1-6.
- Cho, C.Y., C.B. Cowey, and R. Watanabe. 1985. *Finfish Nutrition in Asia : Methodological Approaches* Research Centre. Ottawa. 154 pp.
- Dani N.P, A. Budiharjo, S. Listiyawati, 2005. Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes. Jurusan FMIPA. Universitas Sebelas Maret (UNS). 7 (2) : 83-90.
- De Silva, SS. 1987. *Finfish Nutritional Research in Asia*. Proceeding of the Second Asian Fish Nutrition Network Meeting. Heinemann, Singapore. 128 pp.
- Effendie. 2002. Biologi Perikanan. Cetakan Kedua. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 163 hlm.



- _____. 2003. Telaah kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta, 73 hlm.
- Haetami dan Sastrawibawa, 2005. Evaluasi Kecernaan Tepung Azolla dalam Ransum Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). Jurnal Bionatura, 7 (3) : 225 – 233.
- Handajani, H. 2006. Optimalisasi Substitusi Tepung Azolla Terfermentasi pada Pakan Ikan untuk Meningkatkan Produksi Ikan Nila Gift. Jurnal Teknik Industri, 12 (2) : 177-181.
- _____. 2007. Peningkatan Nilai Nutrisi Tepung Azolla Melalui Fermentasi. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian UMM. Malang. 17 hlm.
- Handajani, H. dan W. Widodo. 2010. Nutrisi Ikan. UMM Press, Malang, 271 hlm.
- Nugroho, E., Jojo, S, dan M. Sulhi. 2010. Optimasi Budidaya Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). [Lap. Akhir Kegiatan Riset]. Balai penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor, 304 hlm.
- Pelawi, T.L. 2003. Pengaruh Pemberian *Daphnia* sp. yang Diperkaya dengan Minyak Ikan, Minyak Jagung dan Minyak Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelulus Hidupan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 85 hlm.
- Rosmawati. 2005. Hidrolisis Pakan Buatan oleh Enzim Pepsin dan Pankreatin untuk Meningkatkan Daya Cerna dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 80 hlm.
- Srigandono, 1989. Rancangan Percobaan dan Desain Eksperimen. Universitas Diponegoro. Semarang. 178 hlm.
- Sulhi, M. 2011. Penggunaan Kombinasi Beragam Pakan Hijauan dan Pakan Komersial terhadap Pertambahan Bobot Ikan Gurame. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. hal 759-764.
- Tacon, A.G. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual*. FAO of The United Nations, Brazil, pp. 106-109.
- Widyanti, W. 2009. Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila *Oreochromis niloticus* yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen pada Pakan Berbasis Daun Lamtoro. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 68 hlm.
- Wilson, R.P. 1982. *Energy Relationship in Catfish Diets*. In : R.R Stickney and R.T. Lovell (Eds.) *Nutrition and Feeding of Channel Catfish*. Southern Cooperative Series. 260 pp.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hlm.