



Pemanfaatan potensi *Azolla microphylla* sebagai pakan untuk ikan sidat *Anguilla bicolor bicolor*

Utilization of potential of Azolla microphylla in feed for sidat Anguilla bicolor bicolor

Rory Ade Kristiawan^{1*}, Agung Budiharjo², Artini Pangastuti²

¹Program Studi Biosain, Fakultas Pascasarjana, Biosain Universitas Sebelas Maret. Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia Tel/Fax: +092-271-663375. ²Pascasarjana, Biosain Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia.

*Email korespondensi: rorygamy@gmail.com

Received: 02 March 2019

Accepted: 29 April 2019

Abstract. *Azolla microphylla* is included Azollaceae family that very rich of protein, essential amino acid, vitamin and mineral. *Azolla* plant can be a potential source of nutrient for fish. The study was aimed to determine the utilization of potential of *A. microphylla* as a feed for *Anguilla bicolor bicolor*. This study was used a completely randomized design (CRD), with five treatments and three replications. About 15 of *A. bicolor bicolor* with an average body length of 20-25 cm and a weight of ± 10 g were divided into five groups, into each aquarium containing three fish and they have been given treatment test by substitution of *A. microphylla* (0%, 10%, 20%, 30%, 40%) for 30 days. The parameters of this study were absolute weight gain, specific growth rate, feed conversion ratio and survival rate of *A. bicolor*. The ANOVA analysis were continued by the Tukey test in a confidence level of 95%, has shown difference results significantly ($P < 0.05$) for control treatment (0% *A. microphylla*) which were absolute weight gain: $0,13 \pm 0,07$ g, SGR: $0,55 \pm 0,11$ (%/day), FCR: $13,25 \pm 2,62$ and SR: 100%. All treatment that substituted by *A. microphylla* haven't shown positive results. Based results of the research, concentrations of *A. microphylla* which has been substituted (10%, 20%, 30%, 40%) for 30 days, it hasn't shown potential feed for *A. bicolor bicolor*

Keywords: *Azolla microphylla*, *Anguilla bicolor bicolor*, feed, substitution, potential

Abstrak. *Azolla microphylla* termasuk dalam famili Azollaceae yang sangat kaya protein, asam amino esensial, vitamin dan mineral. Tanaman azolla dapat menjadi sumber nutrisi potensial untuk ikan. *Anguilla bicolor bicolor* merupakan salah satu ikan yang memiliki potensial ekspor dengan permintaan pasar dunia yang meningkat dari tahun ke tahun. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pemanfaatan potensi *A. microphylla* sebagai pakan untuk ikan sidat *A. bicolor bicolor*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Sekitar 15 ekor *A. bicolor bicolor* dengan rata-rata panjang tubuh 20-25 cm dan berat ± 10 g dibagi menjadi lima kelompok, ke dalam akuarium masing-masing berisi tiga ikan untuk diberi pakan uji dengan substitusi *A. microphylla* (0%, 10%, 20%, 30%, 40%) selama 30 hari. Parameter penelitian ini adalah pertambahan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup *A. bicolor bicolor*. Hasil analisis ANOVA dilanjutkan uji Tukey dengan taraf kepercayaan 95%, menunjukkan hasil beda nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan kontrol (0% *A. microphylla*) dengan pertambahan berat mutlak: $0,13 \pm 0,07$ g, SGR: $0,55 \pm 0,11$ (%/hari), FCR: $13,25 \pm 2,62$ dan SR: 100%. Seluruh perlakuan dengan substitusi *A. microphylla* belum menunjukkan hasil positif untuk ikan sidat. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian *A. microphylla* dengan substitusi konsentrasi (10%, 20%, 30%, 40%) selama 30 hari, belum menunjukkan potensi sebagai pakan untuk *A. bicolor bicolor*.

Kata Kunci : *Azolla microphylla*, *Anguilla bicolor bicolor*, pakan, substitusi, potensi



Pendahuluan

Biaya pakan merupakan salah satu pengeluaran terbesar dalam usaha budidaya ikan, yaitu sekitar 60%-70%, dimana sebagian besar pemenuhan kebutuhan protein pakan disuplai dari penggunaan tepung ikan untuk menyediakan pakan yang efektif. Indonesia masih ketergantungan terhadap bahan baku pakan ikan impor yaitu tepung ikan, sehingga harga pakan ikan akan mengalami peningkatan seiring dengan pelemahan rupiah (Soebjakto, 2014; Priyadi *et al.*, 2009).

Salah satu cara untuk menekan biaya produksi adalah memanfaatkan sumber bahan baku yang melimpah, murah dan memiliki nilai gizi yang cukup. Formulasi merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam pembuatan pellet karena formulasi merupakan langkah awal penentuan berapa jumlah bahan yang digunakan untuk menghasilkan protein yang dikehendaki (Handajani, 2008). Ada beberapa alternatif bahan pakan yang dapat dimanfaatkan dalam penyusunan pakan. Salah satu bahan pakan tersebut adalah tepung azolla yang berbahan dasar tanaman *Azolla* sp.

Azolla microphylla termasuk dalam famili Azollaceae yang sangat kaya protein, asam amino esensial, vitamin (vitamin A, vitamin B12, beta karoten) dan mineral seperti: kalsium, fosfor, kalium, besi, tembaga, magnesium dll. Berdasarkan berat kering, azolla terdiri dari 25-35% kandungan protein, 10-15% kandungan mineral dan 7-10%, kombinasi asam amino, zat bioaktif dan biopolimer. *Azolla* berpotensi sebagai pakan untuk ikan *Barbonymus gonionotus* dan *Oreochromis niloticus* (Abou *et al.*, 2011; Das *et al.*, 2018; Kathirvelan *et al.*, 2015; Listiowati dan Pramono, 2014; Melo *et al.*, 2012).

Ikan budidaya yang saat ini mulai mendapat perhatian adalah ikan sidat *A. bicolor bicolor*. *A. bicolor bicolor* merupakan salah satu ikan yang memiliki potensial ekspor dengan permintaan pasar dunia yang meningkat dari tahun ke tahun. *A. bicolor bicolor* termasuk spesies *catadromous* yang menetas di laut tetapi bermigrasi sebagai elvers (pra-remaja) ke air tawar untuk tumbuh menjadi dewasa (Seo *et al.*, 2013). *A. bicolor bicolor* merupakan jenis ikan yang pertumbuhannya lambat karena kemampuan daya cerna sidat rendah. Chilmawati *et al.* (2017), menyatakan bahwa pemberian pakan buatan yang difermentasikan dan penambahan tepung cacing (*Lumbricus* sp.) dapat meningkatkan pertumbuhan *A. bicolor bicolor*.

Penelitian pemanfaatan potensi *A. microphylla* sebagai pakan untuk ikan sidat *A. bicolor bicolor* belum pernah dilakukan. Sehubungan hal itu perlu dilakukan penelitian ini dengan tujuan mengkaji dosis substitusi azolla dalam pakan komersil sebagai pakan yang memberikan nilai tinggi untuk penambahan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup (*A. bicolor bicolor*).

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2017, di laboratorium biologi FMIPA, Universitas Sebelas Maret.

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan: ikan sidat panjang 20-25 cm yang berbobot ± 10 g, pakan ikan (kadar protein 20,23%), tepung daun *A. microphylla* (kadar protein 23,26%), *oxytetracycline* (OTC). Alat yang digunakan: akuarium berukuran 30 x 30 x 30 cm, jaring ikan, ember plastic, pompa air WP-103 buatan Cina, timbangan analitik AUX 320 buatan Jepang.

Tatalaksana penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan.

1. Perlakuan A0 : 100% Pakan Komersil
2. Perlakuan A1 : 88,2% Pakan Komersil + 10% tepung daun *A. microphylla*



- 3. Perlakuan A2 : 76,5% Pakan Komersil + 20% tepung daun *A. microphylla*
- 4. Perlakuan A3 : 64,8% Pakan Komersil + 30% tepung daun *A. microphylla*
- 5. Perlakuan A4 : 53,1% Pakan Komersil + 40% tepung daun *A. microphylla*

Prosedur Penelitian

1. Persiapan Pakan

Pakan yang digunakan adalah pakan komersil yang telah dianalisis proksimat menurut metode AOAC (2006) di laboratorium UESBE, Universitas Setia Budi, Surakarta dengan kadar protein 20,23% dan tepung azolla dengan kadar protein 23,69%. Dalam penghitungan, pakan yang dicampur pada setiap perlakuan mempunyai protein 20,23%.

2. Perlakuan Uji Pakan

A. bicolor bicolor yang berasal dari Unit Kerja UNS sebanyak 30 ekor dipilih dan dimasukkan ke dalam wadah uji untuk pemeliharaan selama dua minggu. 15 ekor ikan hasil pemeliharaan yang memiliki panjang tubuh 20-25 cm dan bobot ± 10 g ditebar sebanyak tiga ekor/akuarium. Untuk diaklimatisasi dengan menggunakan aerasi tanpa penggunaan sistem resirkulasi dan diberi *oxytetracycline* (OTC) dengan dosis 0,01 mg/l dengan air yang telah diendapkan selama 24 jam. Pakan diberikan dua kali sehari sebanyak 5% dari keseluruhan berat tubuh ikan uji dalam 1 akuarium dengan perbandingan 40% pada pagi hari dan 60% pada sore hari.

3. Pengamatan *A. bicolor bicolor*

Pengamatan dilakukan setiap 10 hari sekali selama 30 hari pemeliharaan untuk dilakukan pengukuran berat tubuh, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan serta tingkat kualitas hidup *A. bicolor bicolor*.

a) Pertambahan berat mutlak

Pertambahan berat mutlak (W) menurut Arief *et al.* (2009), sebagai berikut:

$$\Delta W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W_t = Berat ikan akhir penelitian waktu minggu ke-t (g)

W_o = Berat ikan awal penelitian waktu minggu ke-t (g)

b) Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik dapat dihitung menurut Perdana *et al.* (2016), dengan rumus:

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

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_t = Berat ikan akhir penelitian waktu minggu ke-t (g)

W_o = Berat ikan awal penelitian waktu minggu ke-t (g)

t = Lama penelitian (hari)

c) Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan FCR (*feed conversion ratio*) menurut Perdana *et al.* (2016) menggunakan rumus berikut:

$$FCR = \frac{\text{Pakan yang diberikan (g)}}{\text{Penambahan Bobot Ikan (g)}}$$

d) Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah persentase jumlah biota yang hidup pada akhir waktu tertentu menurut Perdana, *et al.* (2016), adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

SR = Tingkat Kelangsungan Hidup (%)



Nt = Jumlah Bibit Ikan Akhir Penelitian ke-t
 No = Jumlah Awal Bibit Ikan

Analisis data

Parameter yang diamati dilakukan uji analisis statistik *Analysis of variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95 %. Jika ada perbedaan nyata ($P < 0,05$), dilanjutkan dengan uji Tukey pada selang kepercayaan 95%.

Hasil

Hasil pengukuran kadar protein (%), kadar lemak (%) seluruh pakan uji tersaji pada Tabel 1. Berdasarkan hasil pengujian analisis proksimat pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa pakan kontrol (PA0) memiliki kadar protein dan lemak paling tinggi dibandingkan pakan uji yang disubstitusi azolla, masing-masing sebesar 20,23% dan 11,25%. Kadar protein dan lemak pakan uji yang disubstitusi azolla, masing-masing berkisar 18,8-19,73% dan 5,32-8,68%.

Hasil perhitungan ANOVA perlakuan substitusi tepung azolla sebagai pakan uji memberikan pengaruh yang berbeda terhadap bobot *A. bicolor bicolor*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan berat substitusi tepung azolla dengan tepung ikan ($P < 0,05$). Perlakuan kontrol (0% azolla) memiliki pertambahan berat mutlak sekitar $0,13 \pm 0,07$ g, selama 30 hari pemeliharaan dibandingkan dengan kelompok yang diberi perlakuan azolla (10%, 20%, 30 %, 40%) (Tabel 2).

Tepung azolla yang disubstitusikan dalam pakan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan daya tahan hidup *A. bicolor bicolor*. Nilai SGR dan FCR yang lebih baik dicatat dalam perawatan kontrol sebesar $0,55 \pm 0,11$ (%/hari) dan $13,25 \pm 2,62$ (Tabel 3 dan 4). Nilai kelangsungan hidup untuk PA0, PA1 dan PA2 tercatat sebesar 100%, yang lebih baik daripada perawatan PA3 dan PA4 sebesar 66,67% (Tabel 3).

Tabel 1. Analisis Proksimat Pakan Uji

Komposisi	Pakan Uji				
	PA0	PA1	PA2	PA3	PA4
Protein (%)	20,23	19,73	19,5	19,1	18,8
Lemak (%)	11,25	8,68	7,43	5,72	5,32

Tabel 2. Pertambahan Berat Mutlak *A. bicolor bicolor* Perlakuan Selama 30 hari (g)

Perlakuan	Interval Hari			
	0 hari	10 hari	20 hari	30 hari
PA0	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,06 \pm 0,04^a$	$0,13 \pm 0,07^b$
PA1	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$
PA2	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$
PA3	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$
PA4	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$

Nilai diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Tabel 3. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) *A. bicolor bicolor* Selama 30 hari (%/hari)

Perlakuan	Interval Hari			
	0 hari	10 hari	20 hari	30 hari
PA0	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,22 \pm 0,11^a$	$0,55 \pm 0,11^b$
PA1	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$
PA2	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$
PA3	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$
PA4	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$	$0,0 \pm 0,0^a$



Nilai diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Tabel 4. Nilai FCR dan Tingkat Kelangsungan Hidup *A. bicolor bicolor*

Parameter	Perlakuan				
	PA0	PA1	PA2	PA3	PA4
FCR	13,25±2,62	-	-	-	-
Tingkat Kelangsungan Hidup (%)	100 ^b	100 ^b	100 ^b	66,67±33,3 ^a	66,67±33,3 ^a

Nilai diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Pembahasan

Pertumbuhan adalah proses perubahan panjang dan berat organisme dalam satuan waktu. Terdapat faktor internal dan faktor eksternal yang mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup *A. bicolor bicolor*. Faktor internal merupakan faktor-faktor yang berhubungan dengan ikan itu sendiri seperti umur, dan sifat genetik ikan yang meliputi kemampuan untuk memanfaatkan makanan, keturunan dan ketahanan terhadap penyakit dan keturunan. Faktor eksternal merupakan faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan, yaitu meliputi sifat fisika, kimia air, ruang gerak dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas.

A. bicolor bicolor pada perlakuan kontrol (PA0) memiliki pertumbuhan terbaik, hal ini diduga disebabkan jumlah pakan yang tepat untuk memenuhi kebutuhan ikan, dibandingkan perlakuan dengan substitusi *A. microphylla*. Selama 20 hari pemeliharaan *A. bicolor bicolor* memiliki pertambahan berat mutlak sebesar $0,06 \pm 0,04$ g. Hasil analisis ANOVA pertambahan berat mutlak berbeda nyata antar perlakuan kontrol dengan seluruh perlakuan pakan yang disubstitusi azolla sebesar $0,13 \pm 0,07$ g selama pemeliharaan 30 hari (Tabel 2).

Perlakuan pakan dengan substitusi azolla (10%, 20%, 30%, 40%) selama 30 hari penelitian menunjukkan nilai sebesar $0,00 \pm 0,00$ g (Tabel 2), sehingga dapat diartikan tidak terjadi pertambahan berat mutlak. Hal ini diduga disebabkan nilai kandungan protein pada pakan ikan komersil tidak mampu digantikan oleh azolla, meskipun Cheryl *et al.* (2014) dan Kathirvelan *et al.* (2015) mengemukakan bahwa daun *A. microphylla* yang dikeringkan dapat menjadi sumber potensial protein alami sebagai bahan pakan non konvensional dengan kandungan lignin yang rendah. Hasil ini berbeda dengan penelitian Tuladhar (2003) pada percobaan polikultur kelompok ikan mas yang diberi pakan dengan azolla, kedelai dan minyak goreng menghasilkan peningkatan berat sebesar 38,79% dibandingkan yang hanya diberi pakan dengan tepung ikan dalam selama periode delapan bulan. Perbedaan hasil penelitian diduga disebabkan oleh perbedaan spesies dan nilai protein pakan.

Ketersediaan protein dalam makanan sangat mempengaruhi penambahan berat badan. Substitusi azolla mengubah nilai protein dalam pakan ikan dan memberikan efek negatif untuk pertumbuhan berat *A. bicolor bicolor*. Hal yang sama diungkapkan oleh Sudadi dan Suryono (2016), pengaruh jumlah inokulum azolla tidak nyata pengaruhnya untuk meningkatkan berat lele saat panen, kondisi ini terjadi karena azolla masih relatif kecil perannya sebagai pengganti konsentrat bagi lele.

Protein paling dibutuhkan dan sangat berpengaruh pada pertumbuhan ikan. Menurut Sukadi (2003), nilai pakan ditentukan oleh kandungan nutrisinya. Salah satu kebutuhan gizi yang penting untuk ikan adalah protein, berkurangnya nilai protein dalam pakan uji menyebabkan lambatnya pertumbuhan (Tabel 1 dan Tabel 2). Menurut Lestari *et al.* (2017), protein bagi ikan tidak diutamakan sebagai cadangan energi kecuali jika asupan lemak dan karbohidrat habis, selain itu protein merupakan zat penyusun tubuh terutama pertumbuhan untuk *A. bicolor bicolor*.



Nilai rendah respons pertumbuhan ikan pada tingkat substitusi yang meningkat dengan azolla kering dalam pakan menunjukkan rendahnya nutrisi pada pakan uji. Maity dan Patra (2008) mengemukakan bahwa terjadi kekurangan total nutrisi dengan azolla kering dalam pakan *Labeo rohita*. Selanjutnya, penurunan nilai pertumbuhan dengan substitusi azolla pada penelitian ini sesuai dengan temuan Gokcinar dan Bekcan (2015), dimana mereka telah melaporkan terjadi pertumbuhan yang meningkat tanpa azolla dan penurunan pertumbuhan ikan shabbout (*Tor gypus* H. 1843) ketika tingkat azolla meningkat menjadi 30% dalam bahan pakan.

Bobot rata-rata awal dengan bobot rata-rata akhir ikan uji dengan pakan substitusi azolla cenderung tidak bertambah (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan dosis azolla (10%, 20%, 30%, 40%) selama 30 hari penelitian hanya digunakan untuk pemeliharaan tubuh saja. Keadaan ini berpengaruh terhadap penambahan berat mutlak rata-rata yaitu sebesar $0,00 \pm 0,00$ g. Menurut Affandi *et al.* (1992), energi yang digunakan untuk metabolisme harus dipenuhi dahulu. Selanjutnya untuk pertumbuhan. Energi untuk pertumbuhan ini tidak dapat bersisa apabila pakan yang dicerna sedikit, akibatnya tidak ada penambahan untuk bobot ikan. Begitu pula pada seluruh perlakuan ikan yang diberi pakan dengan substitusi azolla tentunya akan menghasilkan laju pertumbuhan harian yang kecil pula.

Hasil analisis ragam substitusi azolla pada pakan buatan dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap SGR ikan sidat *A. bicolor bicolor* (Tabel 3). Nilai SGR tertinggi didapat pada perlakuan kontrol yakni tanpa substitusi azolla ke dalam pakan komersil sebesar $0,55 \pm 0,11$ (%/hari), sedangkan hasil rendah didapat pada seluruh perlakuan dengan substitusi azolla yaitu sebesar $0,00 \pm 0,00$ (%/hari). Nilai tertinggi SGR pada perlakuan kontrol dibandingkan dengan perlakuan substitusi azolla (10%, 20%, 30%, 40%) selama 30 hari penelitian diduga mengacu pada hasil analisis proksimat pakan, yaitu jumlah kandungan protein sebesar 20,23%, yang diduga kadar protein tersebut memenuhi kebutuhan nutrisi *A. bicolor bicolor*. Hasil SGR seluruh perlakuan dengan inklusi azolla sebesar $0,00 \pm 0,00$ (%/hari), sehingga dapat diartikan tidak adanya laju pertumbuhan spesifik. Hal ini dikarenakan menurunnya kadar protein dan lemak dalam pakan uji dengan substitusi azolla dibandingkan pakan kontrol masing-masing berkisar 18,8-19,73% dan 5,32-8,68% (Tabel 1).

New (1987) dalam Utojo (1995) menjelaskan bahwa kebutuhan protein bervariasi menurut spesies ikan dan pemanfaatan protein pakan untuk pertumbuhan ikan yang dipengaruhi oleh ukuran ikan, kualitas protein, kandungan energi pakan, keseimbangan kandungan nutrisi, tingkat pemberian pakan dan kandungan asam amino. Rendahnya nilai SGR pada ikan uji yang diberikan substitusi azolla (10%, 20%, 30%, 40%) diduga disebabkan oleh bahan pakan yang digunakan memiliki pencernaan yang rendah, terutama bahan yang bersumber dari nabati. Bahan baku nabati secara fisiologis sulit dicerna oleh ikan yang bersifat karnivora, termasuk ikan sidat, yang secara *food habit* dan *feeding habit* tergolong ikan karnivora dan predator.

Pakan yang diberikan selama penelitian pada setiap perlakuan sekalipun memiliki kadar protein yang hampir sama, namun secara kualitas berbeda, dimana berdasarkan hasil analisis proksimat bahan yaitu pakan komersil tanpa substitusi azolla memiliki kadar paling tinggi sebesar 20,23% (Tabel 1). Kualitas protein yang berbeda menggambarkan profil komposisi asam amino yang berbeda pula. Hal ini sejalan dengan Yaniharto *et al.* (2013) dalam penelitian pakan *A. bicolor bicolor* pada substitusi tepung ikan oleh tepung bungkil kedelai menyebabkan penurunan asam amino esensial antara lain lisin dan methionin, dimana ketidakseimbangan asam amino menyebabkan rendahnya ketersediaan satu atau lebih asam amino esensial dalam pakan sehingga berakibat rendahnya nilai SGR ikan *A. bicolor bicolor*.

Ikan membutuhkan asam lemak esensial dimana memiliki komponen lipida yang sangat penting nilai nutrisinya. Semakin kecil nilai kadar lemak pakan akan mengakibatkan



kecilnya pertumbuhan dan pembentukan sel-sel jaringan pada tubuh. Substitusi azolla yang semakin besar dalam pakan pada penelitian ini menyebabkan semakin menurunnya kadar lemak bahan pakan uji sehingga mengakibatkan rendahnya nilai SGR (Tabel 1 dan Tabel 3). Perdana *et al.* (2016) mengemukakan bahwa penambahan minyak ikan sebesar 2% dalam pakan komersil menghasilkan nilai SGR *A. bicolor bicolor* sebesar $0,56 \pm 0,04$ (%/hari), sehingga hal ini menegaskan bahwa *A. bicolor bicolor* membutuhkan asupan EPA dan DHA yang cukup untuk menunjang pertumbuhan.

Utuk mendapatkan hasil yang maksimal terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan yaitu bagaimana caranya agar pertumbuhan ikan cepat, jumlah pakan yang diberikan serendah-rendahnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui efisiensi pakan adalah dengan melakukan penghitungan konversi pakan. Rasio konversi pakan merupakan penghitungan seberapa banyak ikan mampu merubah pakan menjadi daging ikan. Konversi pakan sebagai tolak ukur sejauh mana efisiensi usaha pembesaran ikan tersebut. Semakin kecil nilai FCR maka semakin baik makanan tersebut menunjang pertumbuhan *A. bicolor bicolor*, dan sebaliknya semakin tinggi nilai FCR maka kemungkinan besar pakan tidak efektif dalam memacu pertumbuhan ikan (Solaiman dan Sugihartono, 2012; Wijayanti, 2011).

Nilai FCR yang lebih baik: $13,25 \pm 2,62$ dicatat pada perlakuan kontrol (Tabel 4). *A. bicolor bicolor* yang diberi perlakuan dengan azolla tidak menghasilkan pertambahan berat sehingga tidak dapat dihitung besarnya pakan yang dapat dikonversi. Hasil ini berbeda dengan yang diungkapkan Das *et al.* (2018), bahwa penambahan azolla dengan konsentrasi (0%; 25%; 50%; 75%; 100%) dalam pakan untuk ikan *Barbonymus gonionotus*, menghasilkan nilai FCR: $0,88 \pm 0,09^a$; $0,93 \pm 0,1^a$; $1,15 \pm 0,12^b$; $1,66 \pm 0,15^c$; $2,64 \pm 0,06^d$. Dalam penelitian tersebut, konsentrasi azolla 25% yang ditambahkan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan pakan murni, sehingga dapat diartikan dengan substitusi 25% azolla dalam pakan tidak akan mengubah nilai FCR secara signifikan sehingga tidak menurunkan bobot hasil produk ikan *B. gonionotus*.

Persentase kelangsungan hidup *A. bicolor bicolor* yang diperlakukan dengan eksperimen yang berbeda tercatat 100% di PA0, PA1, PA2 dibandingkan dengan kelompok PA3 dan PA4 dimana persentase kelangsungan hidup tercatat sebesar $66,67 \pm 33,33\%$ (Tabel 4). Nilai kelangsungan hidup ini mengalami penurunan jika dibandingkan dengan hasil penelitian Supartoto, *et al.* (2014), dimana substitusi sebagian pelet dengan azolla tidak berpengaruh terhadap sintasi (kelangsungan hidup) ikan nila merah hingga umur 60 hari, dimana tingkat kelangsungan hidup ikan nila merah yang diberi pakan pelet dengan substitusi azolla mencapai diatas 90% pada semua perlakuan (kategori baik),

Tingkat kelangsungan hidup ikan sidat menurun seiring meningkatnya tingkat substitusi azolla 30% dan 40% dalam pakan. Perdana *et al.* (2016) mengemukakan bahwa tingkat kelangsungan hidup tidak dipengaruhi secara langsung oleh pakan, tetapi dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan tempat hidup. Faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas media hidup.

Kematian ikan sidat selama penelitian diduga karena stres selama penelitian yang menyebabkan berkurangnya nafsu makan dan sifat kanibalisme ikan sehingga menyebabkan kompetisi dalam memperoleh makanan. Rovara *et al.* (2007) mengemukakan bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan diperlukan asupan makanan yang baik dan memiliki kandungan gizi yang cukup, selain itu juga harus memperhatikan jumlah makanan yang diberikan dalam satu hari. Jumlah makanan yang diberikan berpengaruh terhadap respon makan dan pertumbuhan. Apabila makanan yang diberikan kurang dari yang dibutuhkan maka akan menyebabkan ikan sidat menjadi kanibal.



Kesimpulan

A. microphylla yang disubstitusikan pada pakan komersil berkadar protein 20,23% dengan konsentrasi pemberian (10%, 20%, 30%, 40%) menurunkan berat mutlak, nilai SGR, FCR dan tingkat kelangsungan hidup sehingga belum berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan substitusi untuk pakan ikan sidat *A. bicolor bicolor*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembudidaya *A. microphylla* dan *A. bicolor bicolor* yang telah membantu dalam penyediaan bahan untuk penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Abou, Y., E.D. Fiogbé, J.C. Micha . 2011. Approximate compositional values and tissue fatty acid profiles of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* L., fed *azolla*-diets in earthen ponds. Food and Nutrition Sciences, 2(1): 964-973.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2006. Helrich, K. (ed). Official methods of analyses. 15th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Inc. Virginia.
- Affandi, Ridwan, D.S. Sjafei, M.F. Rahardjo, Sulistiono. 1992. Iktiologi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, IPB.
- Arief, M., I. Triasih, W.P. Lokapirnasari. 2009. Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan betutu. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 1(1): 51-57.
- Cherryl, D.M., R.M.V. Prasad, S.J. Rao, P. Jayalaxmi, D.K. Srinivas. 2014. A study on the nutritive value of *Azolla pinnata*. Livestock Research International, 2(1): 13-15.
- Chilmawati, D., Suminto, T. Yuniarti. 2017. Peningkatan produksi biomassa sidat (*Anguilla bicolor*) melalui pemanfaatan fermentasi pakan dan tepung cacing tanah (*Lumbricus* sp). Jurnal of Fisheries Science and Technology, 12(2): 86-92.
- Das, M., F.I. Rahim, M.A. Hossain. 2018. Evaluation of Fresh *Azolla pinnata* as a low- cost supplemental feed for Thai silver barb *Barbonymus gonionotus*. Fishes, 3(5): 1-11.
- Gokcinar, N.C., S. Bekcan. 2015. The effects of partially replacing fishmeal with azolla (*Azolla* sp.) on growth parameters of shabbout fish (*Tor gypus* h. 1843). Journal of Applied Biological Sciences, 9(1): 43-46.
- Handajani, H. 2008. Pengujian tepung azolla terfermentasi sebagai penyusun pakan ikan terhadap pertumbuhan dan daya cerna ikan nila gift. Naskah Publikasi Fakultas Peternakan Perikanan. Universitas Muhammadiyah. Malang. 162-170.
- Hidayat, D., A.D. Sasanti, Yulisman. 2013. Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berbahan baku tepung keong mas (*Pomacea* sp.) Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 1(2): 161-172.
- Kathirvelan, C., S. Banupriya, M.R. Purushothaman. 2015. Azolla An alternate and sustainable feed for livestock. Environment and Technology, 4(4): 1153-1157.
- Listiowati, E., T.B. Pramono. 2014. Potensi pemanfaatan daun singkong (*Manihot utilisima*) terfermentasi sebagai bahan pakan ikan nila (*Oreochromis* sp). Berkala Perikanan Terubuk, 42(2): 63-70.
- Lestari, S.N., F.N. Rachmawati, U. Susilo. 2017. Perubahan kadar protein dan status lipostatik ikan sidat, *Anguilla bicolor*, stadia elver yang dipelihara pada salinitas yang berbeda. Script Biologica, 4(1): 41-45.
- Maity, J., B.C. Patra. 2008. Effect of replacement of fishmeal by azolla leaf meal on growth , food utilization, pancreatic protease activity and RNA/DNA ratio in the Fingerlings of Labeo Rohita (HAM). Journal of Pure and Applied Sciences, 2(2): 323-333.



- Melo, J.F.B., L.M. Lundstedt, G. Moraes, L.A.K.A. Inoue. 2012. Effect of different concentrations of protein on the digestive system of juvenile silver catfish. *Zootec*, 64(2): 450-457.
- Perdana, A.A., Suminto, D. Chilmawati. 2016. Performa efisiensi pakan pertumbuhan dan kualitas nutrisi elver sidat (*Anguilla bicolor*) melalui pengkayaan pakan buatan dengan minyak ikan. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1): 26-34.
- Priyadi, A., Z.I. Azwar, I.W. Subamia. 2009. Pemanfaatan maggot sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan buatan untuk benih ikan balashark (*Balantiocheilus melanopterus* Bleeker). *Jurnal Riset Akuakultur*, 4(3): 367-376.
- Rovara, O., I.E. Setiawan, M.H. Amarulla. 2007. Mengenal sumberdaya ikan sidat. BPPT – HSF, Jakarta, 95 hal.
- Seo, J.S., J.H. Choi, J.H. Seo, T.H. Ahn, W.S. Chong, S.H. Kim, H.S. Cho, J.C. Ahn. 2013. Comparison of major nutrients in eels *Anguilla japonica* cultured with different formula feeds or at different farms. *Fish Aquatic Science*, 16(2): 85-92.
- Soebjakto, S. 2014. KKP desak pembentukan bumh pakan ikan kurangi ketergantungan impor bahan baku dalam neraca.co.id (Ed), Senin 10 Maret 2014, <http://www.neraca.co.id/industri/39244/KKP-Desak-Pembentukan-BUMN-Pakan-Ikan> (Diakses pada 14 Januari 2019).
- Solaiman, M. Sugihartono. 2012. Performance pertumbuhan beberapa populasi ikan patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 12(3): 28-34.
- Sudadi, Suryono. 2016. Pemanfaatan azolla sebagai sumber pakan pada budidaya sistem ganda azolla-lele. *Caraka Tani*, 31(2): 114-117.
- Sukadi, M.F. 2003. Strategi dan kebijakan pengembangan pakan dalam budidaya perikanan. prosiding semi loka aplikasi teknologi pakan dan peranannya bagi perkembangan usaha perikanan budidaya. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Jakarta, hal 11-21.
- Supartoto, P. Widyasunu, Rusdiyanto, M. Santoso. 2012. Eksplorasi potensi *Azolla microphylla* dan *Lemna polyrrhiza* sebagai produsen biomas bahan pupuk hijau, pakan itik dan ikan. prosiding seminar nasional pengembangan sumber daya pedesaan dan kearifan lokal berkelanjutan II, 27-28 Nopember, Purwokerto Indonesia, hal 7-225.
- Tuladhar, B. 2003. Comparative study of fish yields with plant protein sources and fishmeal. *Our Nature*, 1(1): 26-29.
- Utojo. 1995. Pengaruh Kadar Protein Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Kakap Putih, *Lates calcaliver* Bloch. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 1(4): 42-45.
- Wijayanti, D.I. 2011. Respon ikan sidat (*Anguilla bicolor*) terhadap pemberian pakan alami yang berbeda pada skala laboratorium. Skripsi, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Yaniharjo, D., O. Rovara, Setiawan. 2013. Substitusi tepung ikan impor dengan tepung ikan lokal dan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan sidat (*Anguilla bicolor*) yang dipelihara di kolam (Hapa). *Konferensi Akuakultur Indonesia*. Hal 374-378.

How to cite this paper:

Kristiawan, R.A., Budiharjo, A. Pangastuti, A. 2019. Pemanfaatan potensi *Azolla microphylla* sebagai pakan untuk ikan sidat (*Anguilla bicolor bicolor*). *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(1): 43-51.