

PENINGKATAN PRODUKSI BIOMASSA SIDAT (*Anguilla bicolor*) MELALUI PEMANFAATAN FERMENTASI PAKAN DAN TEPUNG CACING TANAH (*Lumbricus* sp)

Production increase of Anguilla Biomass by using food fermentation and earth worms flour

Diana Chilmawati, Suminto dan Tristiana Yuniarti

Departemen Budidaya Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/fax. +6224 747698

Email: dianachilmawati@yahoo.com

Diserahkan tanggal 14 Desember 2016, Diterima tanggal 29 Desember 2016

ABSTRAK

Sidat (*Anguilla bicolor*) merupakan jenis ikan yang pertumbuhan lambat, karena kemampuan daya cerna dan efisiensi pemanfaatan pakan sidat rendah. Salah satu usaha untuk mempercepat laju pertumbuhannya yaitu dengan memfermentasikan pakan buatan dan penambahan tepung cacing (*Lumbricus* sp.) untuk memperbaiki kandungan nutrisi pakan sehingga pertumbuhan sidat akan meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh dan menentukan kombinasi fermentasi pakan buatan dan penambahan tepung cacing tanah yang memberikan pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kelulushidupan sidat (*A. bicolor*) terbaik. Elver sidat yang digunakan adalah 320 ekor dengan berat rata-rata $15 \pm 1,2$ g yang dibudidayakan dalam enam belas akuarium berukuran 80 l yang diisi 40 L air dan diaerasi. Kepadatan awal 20 ekor/akuarium. Pergantian air dilakukan setiap hari 10% dari total air dan dilakukan pemberian pakan 5% dari biomassa sidat dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari, pakan yang diberikan mempunyai kadar protein >50%. Pola rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah A, B, C, dan D masing-masing ditambahkan dengan tepung cacing tanah 0%, 5%, 10%, dan 15% dari total pakan yang diberikan dalam pakan buatan yang telah difermentasi. Variabel yang diukur adalah PER, SGR, EPP, FCR, dan SR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi pakan buatan dan penambahan tepung cacing tanah dalam pakan berbentuk pasta berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan (RGR), efisiensi pakan (EPP) dan rasio konversi pakan (FCR) namun tidak berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan (SR) sidat (*A. bicolor*) dan kombinasi fermentasi pakan buatan dan penambahan tepung cacing tanah dengan dosis 5% (perlakuan B) memberikan pertumbuhan, efisiensi pakan, dan rasio konversi pakan sidat (*A. bicolor*) terbaik. Kualitas air pada media pemeliharaan masih pada kondisi layak untuk budidaya sidat.

Kata kunci: *Anguilla bicolor*, fermentasi pakan, tepung cacing tanah, budidaya

ABSTRACT

The elver of Anguilla bicolor is the kind of fish that the late growth, due to low in digestability and inefficiency to the feed utilization. One of the solutions to accelerate the growth rate is by adding earthworm powder (Lumbricus sp.) and the fermented artificial feed to improve feed nutrition content so the increasing growth. The objective of this research was to know the effect of fermented artificial feed and the addition of earthworm powder in pasta artificial feed on the best of growth, feed utilization, and survival rate of A. bicolor in the culture. Elvers of 320 individuals with an average weight of 15 ± 1.2 g were cultivated in sixteen of the circular aquarium with 80 L in volume. Every aquarium was added 40 L of tap water and weekly aeration with initial density of 20 individuals/aquarium. Everyday was changed 10 % of tap water and added the pasta artificial feed 5 % of elver body weight for three time feeding habit per day with protein content of >50%. The treatments were designed by using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replicates. The culture of treatments A was not added earthworm powder in the fermented pasta artificial feed. Treatments of B, C, and D were added by earthworm powder of 5 %, 10 %, and 15 % in the fermented pasta artificial feed, respectively. The variables measured were PER, SGR, EPP, FCR, and SR. The result showed that the artificial feed with different protein levels highly significant influenced ($P < 0,05$) on the RGR, EPP, and FCR, and there was no significant influences ($P > 0,05$) on the SR of elver. The treatment B (5 % of earthworm) however showed the best one treatment dosage for elvers growth rate than the other treatments. Water quality in culture media was still in decent condition for the cultivation of eels.

Keywords: *Anguilla bicolor*, feed fermentation, earthworm powder, culture

PENDAHULUAN

Sidat sebagai *indigenous* belum banyak diketahui dan dikembangkan, padahal perairan Indonesia merupakan asal-usul (*homeland*) beragam spesies sidat yang tersebar di seluruh dunia sehingga potensi sidat Indonesia cukup besar tetapi belum banyak dimanfaatkan secara optimal. Permintaan global dan pemenuhan sidat masih didominasi oleh Jepang dan Cina yang sekarang ini memiliki permasalahan yaitu berkurangnya sidat (*elver/glass eel*), oleh karena itu Indonesia memiliki potensi yang sangat besar sebagai produsen terbesar di dunia, karena melimpahnya sidat di Indonesia (Liviawaty dan Afrianto, 1998).

Sidat merupakan jenis ikan yang pertumbuhannya lambat karena kemampuan daya cerna sidat rendah. Salah satu usaha untuk mempercepat laju pertumbuhannya yaitu dengan memfermentasikan pakan buatan dan penambahan tepung cacing (*Lumbricus* sp.) untuk memperbaiki kandungan nutrisi pakan sehingga pertumbuhan sidat akan meningkat. Menurut Suminto *et al.* (2011) bahwa pemberian pakan buatan berbentuk pasta dengan dosis protein 40% memberikan pertumbuhan terbaik / maksimum bagi elver sidat (*A. bicolor*).

Cacing tanah (*L. rubellus*) merupakan salah satu organisme yang memiliki kandungan protein sebesar 60%. Cacing tanah memiliki prospek yang sangat bagus sebagai alternatif pakan alami yang dapat dikombinasikan dengan pakan buatan dalam budidaya perikanan termasuk sidat. Menurut Chilmawati *et al.*, 2012, bahwa penggunaan pakan alami cacing tanah dapat menurunkan biaya pakan dalam usaha budidaya perikanan sebesar 28,84%.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh penambahan fermentasi pakan buatan dan tepung cacing tanah terhadap pertumbuhan, kelulushidupan dan efisiensi pakan sidat (*A. bicolor*). Tujuan dalam penelitian ini adalah 1) mengkaji pengaruh fermentasi pakan buatan dan penambahan tepung cacing tanah dalam pakan berbentuk pasta terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan dan kelulushidupan sidat (*A. bicolor*); 2) mengetahui kombinasi fermentasi pakan buatan dan penambahan tepung cacing tanah yang memberikan pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kelulushidupan sidat (*A. bicolor*) terbaik.

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi pada pembudidaya dalam menyusun ransum pakan yang baik dan berharga ekonomis untuk budidaya sidat (*A. bicolor*), dan dapat meningkatkan nilai pemanfaatan limbah sampah dan kotoran organik untuk budidaya cacing tanah sebagai pakan alami dalam budidaya sidat. Selain itu, juga mendukung program pemerintah *blue economy* untuk bidang perikanan dan berkontribusi untuk UNDIP menuju kampus riset.

METODE PENELITIAN

a) Persiapan alat dan bahan penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aerator, timbangan elektrik, penggaris, piring kecil, WQC, wadah penyimpanan pakan dan akuarium. Ikan uji yang digunakan pada penelitian adalah 320 ekor sidat (*A. bicolor*) dengan ukuran panjang 20-25 cm dan memiliki berat awal $15 \pm 1,2$ g/ekor. Pakan yang diberikan adalah pakan buatan merk

SAKAE yang telah difermentasi dan kemudian dibuat pasta (Suminto *et al.*, 2011) dan dikombinasikan dengan pemberian tepung cacing tanah dengan dosis pemberian yang berbeda. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari yaitu pagi (06.00 WIB), siang (12.00 WIB) dan malam hari (18.00 WIB). Pakan sidat difermentasi dengan menggunakan EM-4 yang berisi bakteri probiotik (*Bacillus*, *Lactobacillus* dan *Sacharomyces*) dengan dosis 10^7 sel/ ml. Sebelumnya EM-4 diaktifasi dengan menggunakan molase. Pakan kemudian dicampur air panas sedikit demi sedikit sampai berbentuk pasta.

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang digunakan hasil panen setelah 3 bulan masa pemeliharaan dengan menggunakan media organik kotoran sapi dan sampah organik dan diberi pakan ampas tahu. Pembuatan tepung cacing tanah dilakukan dengan mengeringkan cacing dalam oven dengan suhu 50 °C sampai kering. Sebelumnya cacing tanah dibiarkan selama 24 jam agar seisi sisa pakan dalam perut bisa keluar, kemudian dicuci. Setelah cacing tanah kering, kemudian ditumbuk untuk menjadi bentuk tepung dan disaring/diayak.

Wadah yang digunakan untuk penelitian adalah 16 buah akuarium berukuran 80 l yang diisi air 40 l dan kepadatan sidat 20 ekor/akuarium. Pada wadah pemeliharaan diberikan jaring yang berwarna hitam agar sidat dapat beradaptasi dengan lingkungan yang gelap.

b) Prosedur pelaksanaan penelitian

Ikan sidat yang telah diaklimatisasi selama 1 minggu ditebar dalam media pemeliharaan. Penimbangan sidat secara individu dengan berat awal (W_0) dan dimasukkan ke dalam akuarium pemeliharaan selama 3 bulan sesuai perlakuan. Pemberian pakan secara *ad libitum*. Pengukuran pertumbuhan dengan menimbang berat biomassa ikan uji menggunakan timbangan elektrik setiap 10 hari sekali. Pencatatan jumlah pakan yang diberikan, ikan sidat yang mati dan bobot ikan dilakukan untuk dianalisis data pada akhir perlakuan. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, DO, pH dan NH_3 .

c) Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Pola rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali.

Perlakuan penambahan tepung cacing tanah dengan dosis yang berbeda pada fermentasi pakan yang diberikan yaitu: Perlakuan A, penambahan tepung cacing tanah sebanyak 0 % dari total pakan yang diberikan dalam pakan buatan yang telah difermentasi; perlakuan B, C dan D masing-masing penambahan tepung cacing tanah sebanyak 5%, 10% dan 15% dari total pakan yang diberikan dalam pakan buatan yang telah difermentasi.

Variabel yang diukur meliputi Laju Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Rasio Konversi Pakan dan Tingkat Kelulushidupan ikan sidat.

d) Pengumpulan dan analisis data

- Laju Pertumbuhan Relatif

Pengukuran pertumbuhan berat tubuh ikan dengan menghitung laju pertumbuhan relatif harian (*Relative Growth Rate/RGR*). Laju pertumbuhan relatif harian ikan

dihitung dengan menggunakan rumus Zonneveld (1997) yaitu :

$$RGR = \{(W_t - W_0) / (W_0 \times t)\} \times 100\%$$

Keterangan :

RGR = Laju Pertumbuhan Relatif (%/hari)

W_t = Bobot rata-rata ikan uji pada akhir penelitian (g)

W₀ = Bobot rata-rata ikan uji pada awal penelitian (g)

t = Lamanya percobaan (hari)

- Efisiensi pemberian pakan (EPP)

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

$$EPP = \{(W_t - W_0) / F\} \times 100\%$$

Keterangan :

EPP = Efisiensi Pemberian Pakan (EPP) (%)

W_t = Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (g)

W₀ = Bobot biomassa ikan pada awal penelitian (g)

F = Jumlah pakan ikan yang diberikan selama penelitian (g)

- Rasio konversi pakan (FCR)

Nilai rasio konversi pakan berdasarkan rumus Tacon (1987):

$$FCR = F / \{(W_t + D) - W_0\}$$

Keterangan :

FCR = Rasio konversi pakan

F = Berat pakan yang diberikan (g)

W_t = Biomassa hewan uji pada akhir penelitian (g)

W₀ = Biomassa hewan uji pada awal penelitian (g)

D = Bobot ikan mati selama penelitian (g)

- Tingkat Kelulushidupan (SR)

Tingkat Kelulushidupan (Survival Rate/SR) ikan dihitung dengan menggunakan rumus (Effendi, 1997), yaitu:

$$SR = (N_t/N_0) \times 100\%$$

Keterangan :

S = Kelulushidupan (%)

N₀ = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

- Kualitas air

Pengamatan kualitas air yang diukur meliputi suhu air, oksigen terlarut (DO), pH diukur setiap hari dan NH₃ sebelum penelitian dan sesudah penelitian.

e) Analisis Data

Data yang akan diperoleh dari penelitian yaitu data pertumbuhan, kelulushidupan dan efisiensi pakan akan dianalisis dengan sidik ragam dengan taraf kepercayaan 95%. Apabila terjadi perbedaan yang nyata akan dilanjutkan dengan uji nilai tengah yaitu Uji Beda Nyata Terkecil (*Least Significant Different / LSD*). Sebelum dianalisis sidik ragamnya, terlebih dahulu data diuji normalitas, uji aditifitas dan uji homogenitas (Steel dan Torrie, 1993). Uji normalitas, uji homogenitas dan uji aditifitas dilakukan untuk memastikan data menyebar secara normal, homogen dan bersifat aditif (Srigandono, 1989). Data kualitas air yang didapatkan ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pakan sidat yang diberi perlakuan perbedaan dosis tepung cacing tanah setelah dianalisis proksimat (Tabel 1), menunjukkan perbedaan kandungan abu, lemak, serat kasar dan protein antar perlakuan.

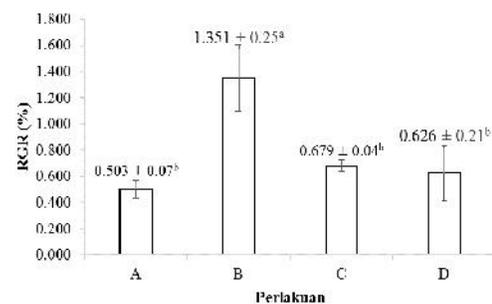
Kandungan nutrisi cacing tanah adalah protein 69,0212%, karbohidrat 15,143%, lemak 5,5264%, abu 10,3098%, dan air 85,4662% (Suranata, 2005).

Tabel 1. Data proksimat pakan sidat (*A. bicolor*) yang diberi perlakuan perbedaan dosis tepung cacing tanah (%)

Perlakuan	Abu	Lemak	Serat Kasar	Protein
A	13,18	5,2	18,92	62,7
B	12,52	4,94	18,73	63,02
C	11,86	4,68	18,54	63,34
D	11,20	4,42	18,35	63,66

- Laju Pertumbuhan Relatif (%/hari)

Laju Pertumbuhan Relatif ikan Sidat yang diberi pakan buatan dengan penambahan fermentasi pakan dan tepung cacing tanah dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.

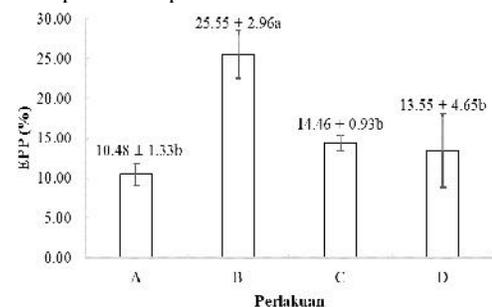


Gambar 1. Laju pertumbuhan relatif Sidat (*A. bicolor*) selama penelitian

Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, Additivitas, Analisis Sidik Ragam (ANOVA) dan Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) menunjukkan pemberian pakan buatan dengan penambahan fermentasi pakan dan tepung cacing tanah dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rata-rata Laju Petumbuhan Relatif Sidat (*A. bicolor*). Perlakuan B (penambahan tepung cacing tanah dosis 5%) memberikan Laju Petumbuhan Relatif tertinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan C (penambahan tepung cacing tanah 10%), D (penambahan tepung cacing tanah 15%) dan A (tanpa penambahan tepung cacing tanah).

- Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP) (%)

Efisiensi pemberian pakan Sidat (*A. bicolor*) selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



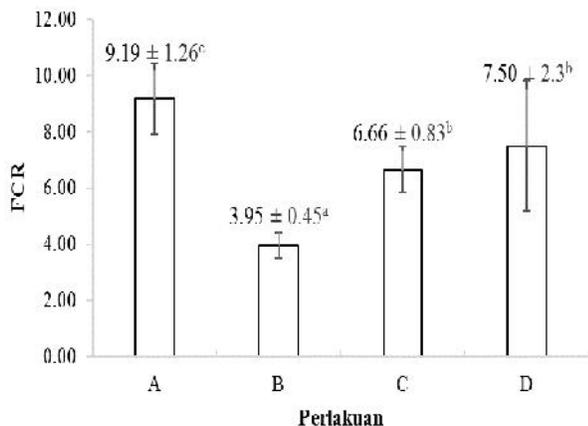
Gambar 2. Nilai EPP Sidat (*A. bicolor*) selama penelitian

Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, Additivitas, Analisis Sidik Ragam (ANOVA) dan Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) menunjukkan pemberian pakan buatan dengan penambahan fermentasi pakan dan tepung cacing tanah dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rata-

rata Efisiensi Pemberian Pakan Sidat (*A. bicolor*). Perlakuan B (penambahan tepung cacing tanah dosis 5%) memberikan Nilai EPP tertinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan C (penambahan tepung cacing tanah 10%), D (penambahan tepung cacing tanah 15%) dan A (tanpa penambahan tepung cacing tanah).

- Rasio Konversi Pakan (FCR)

Rasio Konversi Pakan (*Food Conversion Ratio/FCR*) ikan Sidat (*A. bicolor*) yang diberi penambahan tepung cacing tanah dengan dosis yang berbeda tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai FCR Sidat (*A. bicolor*) selama penelitian

Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, Additivitas, Analisis Sidik Ragam (ANOVA) dan Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) menunjukkan pemberian pakan buatan dengan penambahan fermentasi pakan dan tepung cacing tanah dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rata-rata Rasio Konversi Pakan (FCR) Sidat (*A. bicolor*). Perlakuan B (penambahan tepung cacing tanah dosis 5%) memberikan nilai FCR paling rendah dan berbeda nyata terhadap perlakuan C (penambahan tepung cacing tanah 10%), D (penambahan tepung cacing tanah 15%) dan A (tanpa penambahan tepung cacing tanah). Sedangkan perlakuan C dan D berbeda nyata terhadap perlakuan A.

- Kualitas Air

Tabel 1. Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian

Perlakuan	Rerata dan Kisaran			
	pH	DO (mg/l)	Suhu (°C)	Salinitas ‰
A	8,3 – 8,4	4,63 – 4,86	24,8 – 25,5	0,01 – 0,01
B	8,03 – 8,36	4,56 – 4,52	2,54 – 2,59	0,01 – 0,01
C	7,94 – 8,37	4,82 – 4,54	25,5 – 26,1	0,01 – 0,01
D	8,34 – 8,35	4,24 – 4,56	25,4 – 26,1	0,01 – 0,01

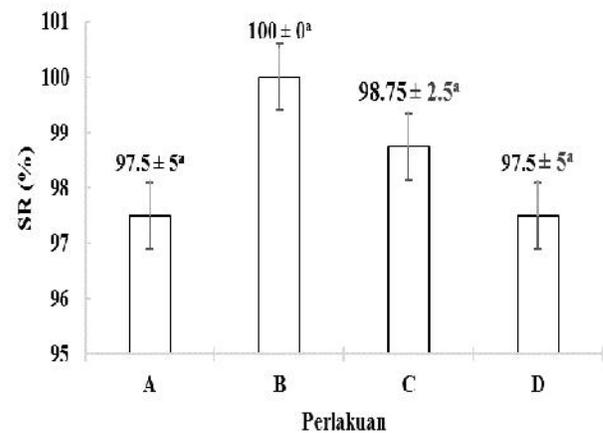
Pembahasan

Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)

Nilai RGR tertinggi dicapai pada perlakuan B yaitu penambahan tepung cacing sebanyak 5% dari total pakan yang diberikan dalam pakan buatan yang telah difermentasi

- Tingkat Kelulushidupan (SR)

Nilai Tingkat Kelulushidupan (SR) sidat (*A. bicolor*) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tingkat Kelulushidupan Sidat (*A. bicolor*) Selama Penelitian

Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, Additivitas, Analisis Sidik Ragam (ANOVA) dan Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) menunjukkan pemberian pakan buatan dengan penambahan fermentasi pakan dan tepung cacing tanah dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap rata-rata Tingkat Kelulushidupan/SR Sidat (*A. bicolor*).

Tabel 2. Data Proksimat Daging Sidat (*A. bicolor*) Yang Diberi Perlakuan Perbedaan Dosis Tepung Cacing Tanah (%)

Perlakuan	Abu	Lemak	Serat Kasar	Protein
A	4,41	31,30	0,93	63,36
B	3,91	31,67	0,49	63,94
C	4,14	31,48	0,56	63,82
D	4,21	31,60	0,63	63,58

kemudian disusul perlakuan C, D dan A. Nilai RGR tertinggi diduga karena penambahan tepung cacing sebanyak 5% merupakan dosis yang tepat sehingga dapat meningkatkan laju pertumbuhan relatif pada ikan sidat. Cacing tanah (*L. rubellus*) sangat potensial untuk dikembangkan sebagai pakan ternak

karena mengandung asam lemak esensial yaitu asam lemak linoleat, asam lemak linolenat, EPA dan DHA serta mengandung omega 3 dan 6 yang tinggi (Astuti, 2001).

Tinggi rendahnya laju pertumbuhan relatif ikan akan dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi. Faktor pakan merupakan hal yang sangat menentukan dalam masa pemeliharaan. Pemberian pakan yang bermutu baik maka akan sangat membantu dalam hal pertumbuhan dan daya tahan terhadap serangan penyakit atau parasit. Begitu pula jenis pakan yang diberikan amat berperan dalam menentukan kualitas dan rasa daging sidat (Sarwono, 2000).

Menurut Matsui (1993), pakan yang baik bagi sidat adalah pakan daging segar berasal dari ikan, krustase dan kekerangan. Sedangkan untuk benih sidat yang baru ditangkap dari alam biasanya diberikan pakan berbentuk pasta. Pakan berbentuk pasta dibuat dari cincangan daging kekerangan atau cacing yang telah dilumatkan menjadi bubur. Tepung cacing tanah lebih unggul daripada tepung ikan karena kadar proteinnya lebih dari 60% jauh lebih tinggi daripada kadar protein tepung ikan sebesar 22,65%, di samping itu, tepung cacing tidak berlemak, mudah dicerna, dan mengandung beberapa asam amino yang lebih tinggi daripada tepung ikan (Umay, 2010).

Tingginya nilai RGR pada perlakuan B mengacu pada hasil analisis proksimat pakan, yaitu jumlah kandungan protein sebesar 63,94% yang mana diduga kadar protein tersebut sesuai dengan kebutuhan nutrisi dari benih sidat sendiri. Sandiver and Yosep (1976), menyatakan bahwa adanya kandungan protein yang tinggi dalam pakan tidak selamanya menjamin pertumbuhan yang baik. Pakan tidak hanya ditentukan kandungan protein yang tinggi tetapi juga oleh elemen nutrisi pendukung lainnya seperti lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral semua ini diperlukan untuk kesehatan ikan dan pertumbuhan.

Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang melibatkan mikroorganisme, tujuan dari fermentasi yaitu menghasilkan suatu produk (bahan pakan) yang mempunyai kandungan nutrisi, tekstur, biological *availability* yang lebih baik disamping itu juga menurunkan zat anti nutrisinya (Pudjaningsih, 2005). Proses fermentasi dapat meningkatkan kandungan gizi pakan sidat dan mempermudah penyerapan nilai nutrisinya.

Karena ada proses fermentasi pada pakan buatan melalui pemberian bakteri probiotik, diduga telah terjadi sintesa serat kasar / karbohidrat menjadi bentuk lemak dalam daging sidat yang lebih tinggi persentasenya disbanding dalam pakan.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa fermentasi pakan buatan dan penambahan tepung cacing tanah dalam pakan berbentuk pasta berpengaruh terhadap EPP ikan sidat. Nilai EPP tertinggi dicapai pada perlakuan B yaitu penambahan tepung cacing sebanyak 5% dari total pakan yang diberikan dalam pakan buatan yang telah difermentasi yaitu sebesar $25,55 \pm 2,96$ % kemudian disusul perlakuan C, D dan A.

Menurut Huet (1970) bahwa efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan pemanfaatan pakan yang efisien oleh kultivan, sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan, selain itu Marzuqi et al (2012) menyatakan

bahwa efisiensi pakan menunjukkan seberapa besar pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan. Nilai efisiensi pakan yang rendah menunjukkan bahwa ikan memerlukan pakan dengan jumlah yang lebih banyak untuk dapat meningkatkan beratnya karena hanya sebagian kecil energi dari pakan yang diberikan digunakan oleh ikan untuk pertumbuhan.

Nilai efisiensi pakan bukan merupakan suatu angka yang mutlak. Karena nilai itu ditentukan juga oleh kualitas pakan serta faktor lain, di antaranya jenis ikan, ukuran ikan, kualitas air, jumlah dan waktu pemberian pakan serta nutrisi pakan. Kunci keberhasilan suatu usaha budidaya ikan ditentukan oleh kemampuan ikan untuk mencerna dan mengabsorpsi pakan yang diberikan (Dirjen Perikanan, 1985). Jelas bahwa semua faktor yang telah diuraikan tersebut saling berkaitan satu dengan lainnya dalam menunjang pertumbuhan ikan dengan baik.

Perlakuan B menunjukkan nilai EPP lebih tinggi dari perlakuan lainnya karena kandungan protein dan lemak pada daging ikan sidat juga ikut meningkat dari perlakuan lainnya. Hal ini diduga adanya peran bakteri probiotik pada pakan dengan komposisi yang sesuai dengan proses metabolisme dan daya cerna ikan sidat terhadap pakan yang diberikan.

Nilai laju pertumbuhan relatif/RGR pada penelitian ini berhubungan dengan nilai EPP, dimana nilai RGR yang tinggi menghasilkan EPP yang tinggi pula. Tingginya nilai EPP pada perlakuan B diduga bahwa dengan pemberian kombinasi pakan yang difermentasi dan penambahan tepung cacing tanah, masih mampu merombak kandungan nutrisi pakan ke dalam tubuh sehingga energi dalam pakan dapat digunakan.

Rasio Konversi Pakan (/FCR)

Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa fermentasi pakan buatan dan penambahan tepung cacing tanah dalam pakan berbentuk pasta berpengaruh terhadap FCR ikan sidat. Nilai terendah dicapai pada perlakuan B yaitu penambahan tepung cacing sebanyak 5% dari total pakan yang diberikan dalam pakan buatan yang telah difermentasi yaitu sebesar $3,95 \pm 0,45$ kemudian disusul perlakuan C, D dan A.

Komposisi bahan yang sesuai dengan kebutuhan ikan akan mempengaruhi nilai konversi pakan yang dihasilkan. Djajawaka (1985) menyatakan bahwa nilai konversi pakan yang dihitung untuk mengetahui baik buruknya kualitas pakan yang dihasilkan bagi pertumbuhan. Semakin rendah nilai konversi pakan maka akan semakin baik pakan tersebut dan sebaliknya bila nilai konversi pakan tinggi maka kualitas pakan tersebut semakin kurang baik.

FCR merupakan hasil dimana banyaknya jumlah pakan yang diberikan dapat menghasilkan gram berat basah daging ikan. Semakin kecil nilai FCR maka semakin baik makanan tersebut menunjang pertumbuhan ikan sidat, dan sebaliknya semakin tinggi nilai FCR maka kemungkinan besar pakan tidak efektif dalam memacu pertumbuhan sidat (Wijayanti, 2011).

Menurut Zeitter *et al.*, 1984, banyak sedikitnya pakan yang dibutuhkan ikan sangat dipengaruhi dalam kebutuhan energi yang dikeluarkan oleh tubuh ikan. Jumlah pakan yang berlebihan tidak baik karena terdapat sisa pakan yang mengakibatkan adanya amoniak berlebihan dari pakan yang menguap dalam air sehingga dapat membuat ikan mati atau stress (Juancey, 1982).

Tingkat Kelulushidupan

Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa fermentasi pakan buatan dan penambahan tepung cacing tanah dalam

pakan berbentuk pasta tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan ikan sidat.

Kelulushidupan tidak dipengaruhi secara langsung oleh pakan. Kematian ikan sidat selama penelitian diduga karena stres selama penelitian dan adanya kelebihan pakan yang tidak digunakan sehingga menyebabkan kerusakan hati pada ikan sidat. Kelulushidupan 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. Nilai kualitas air pada penelitian ini memiliki kisaran optimal dengan penelitian Otwell and Rickards (1982) bahwa nafsu makan ikan sidat pada suhu 24-28°C.

Kelulushidupan ini didukung pula oleh kualitas air media pemeliharaan yang cukup menunjang untuk kehidupan benih sidat yaitu suhu air 25-26 °C; pH air 7,03-8,52; DO 4,15-4,21 mg/l dan amoniak 0,08-0,57 mg/l.

Kualitas Air

Nilai kualitas air tersebut memiliki kisaran yang optimal dengan penelitian Otwell and Rickards (1982), nafsu makan sidat pada temperatur 24-28 °C, penelitian Samsudin dan Nainggolan (2009) sidat mampu hidup pada derajat keasaman 4-11, hasil penelitian Deelder (1986), kebutuhan oksigen terlarut sidat 0,5-2,5 mg/l dan hasil penelitian Degani *et al.*, 1985, konsentrasi amoniak 1-2 mg/l tidak menyebabkan pertumbuhan sidat menurun asalkan pH berada dalam rentang 6,8-7,9.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah :

1. Fermentasi pakan buatan dan penambahan tepung cacing tanah dalam pakan berbentuk pasta berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan dan rasio konversi pakan namun tidak berpengaruh terhadap tingkat kelulushidupan sidat (*A. bicolor*);
2. Kombinasi fermentasi pakan buatan dan penambahan tepung cacing tanah dengan dosis 5% memberikan pertumbuhan, efisiensi pakan, dan rasio konversi pakan sidat (*A. bicolor*) terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Tengah yang telah memberikan bantuan berupa dana melalui Anggaran Tahun Anggaran 2015, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, A. A. 2001. Kandungan Lemak Kasar Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* dengan menggunakan pelarut. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 59 hlm.

Chilmawati D., J. Hutabarat, I. Samijan, Pinandoyo dan V.E. Herawati. 2012. Budidaya Cacing Tanah Sebagai Sumber Pakan Alternatif Dalam Pemeliharaan Lele Dumbo di Pondok Pesantren Hidayatullah, Gedawang, Semarang. Laporan Pengabdian Masyarakat FPIK Undip.

Chilmawati D., Suminto dan V.E. Herawati. 2013. Pengaruh Kombinasi Pakan Buatan dan Pakan Alami, Cacing Tanah, Terhadap Efisiensi Pakan, Peningkatan Haemocyte Darah, Pertumbuhan dan *Survival Rate* Lele Dumbo. Laporan Penelitian Hibah Penelitian Pembinaan FPIK Undip.

Deelder. 1986. Synopsis of Biological Data on The Eel (*Anguilla Anguilla*, Linnaeus, 1758). FAO Fisheries Synopsis No. 30 Revisions. 73 pages.

Degani, G., A. Horowitzh, and D. Levanon. 1985. Effect of the protein level in purified diet and of density, ammonia and O₂ level on growth of juvenile european eel (*Anguilla anguilla* L.). *Aquaculture*, 46 :193-200.

Dirjen Perikanan. 1985. Spesifikasi Teknik Pakan Udang. Direktorat Jendral Perikanan, Direktorat Bina Produksi. Jakarta 20 Hal.

Huet, M., 1970. Textbook of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish. Fishing News (Book Ltd). London. 436 pp.

Djajawaka, H. 1985. Pakan Ikan. C.V Yasaguna, Jakarta. 45 hlm.

Juancey, K. 1982. Effect of varying dietary protein level on the growth, food conversion, protein utilisation and body composition of juvenile *Sarotherodon mosambicus*. *Aquaculture*, 27: 34-54.

Liviawaty, E. dan Afrianto. 1998. Pemeliharaan Sidat. Kanisius. Yogyakarta. 133 hlm.

Lovell, T., 1989. Nutrition and Feeding of Fish. New York: Auburn University. 258 hlm.

Matsui, I. 1993. Theory and Practice of Eel Culture. A.A. Balkema. Rotterdam 340 pp.

Marzuqi, M., Ni Wayan, W. A. dan Ketut, S., 2012. Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Bali. Hlm: 55-65.

Otwell, W. S and W. L. Rickards. 1982. Cultured and Wild Americans Eel (*Anguilla rostrata*) fat content and fatty acid composition. *Aquaculture*, 26 : 67-76.

Pujaningsih, R. 2005. Teknologi fermentasi dan Peningkatan Kualitas Pakan. Fakultas Peternakan UNDIP. UNDIP

Sandiver, P.A. dan Yosep, J.D., 1976. Growth Respon of Juvenil Prawn. Appared Ration Augment With Shrimp Head Oil. *Aquaculture*. P.129-138.

- Samsudin, Ali. A. W., dan A. Nainggolan. 2009. Efek Penambahan Campuran Vitamin Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Larva Dan Perkembangan Sidat, *Anguilla bicolor bicolor*. Jurnal Ilmiah Universitas Satya Negara Indonesia. Vol 2(1) : 62-68
- Srigandono, B. 1989. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan Undip. Semarang. 101 hlm.
- Suminto, A. Sudaryono, S. Rejeki, D. Chilmawati, V.E. Herawati dan T. Susilowati. 2011. Pemberian Pakan Buatan Berbentuk Pasta Dengan Dosis Protein yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Kelulushidupan Elver Sidat (*Anguilla bicolor*). Laporan penelitian Hibah Penelitian FPIK Undip.
- Steel. R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip- prinsip Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Gramedia Pustaka Tama. Jakarta. Hlm 436-610.
- Tibbetts, S. M., Lall, S. P., Anderson, D. M., 2000. Dietary protein requirement of juvenile American eel *Anguilla rostrata* fed practical diets. Aquaculture 186: 145-155.
- Wijayanti, D. I., 2011. Respon Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) Terhadap Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Pada Skala Laboratorium. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Skripsi.
- Zeitter, M., Kirchgessner, M., Schwarz, F. J. 1984. Effect of different protein and energy supplies on carcass composition of Carp (*Cyprinus carpio*). Aquaculture, 36: 37-48