



**PERFORMA EFISIENSI PAKAN PERTUMBUHAN DAN KUALITAS NUTRISI
ELVER SIDAT (*Anguilla bicolor*) MELALUI PENGKAYAAN PAKAN BUATAN
DENGAN MINYAK IKAN**

*Feed Efficiency Performance, Growth and Quality Nutrition of Elver Eels (*Anguilla bicolor*)
Enrichment Artificial Feed through with Fish Oil*

Asditra Anabela Perdana, Suminto*), Diana Chilmawati

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

Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) merupakan salah satu jenis ikan yang mempunyai potensi ekspor. Kendala dalam budidaya sidat adalah perumbuhannya yang lambat. Penambahan minyak ikan ke dalam pakan buatan diduga dapat mempercepat pertumbuhan sidat stadia elver. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak ikan dalam pakan buatan terhadap performa efisiensi pakan, pertumbuhan dan kualitas nutrisi elver sidat (*A. bicolor*). Ikan uji yang digunakan adalah ikan sidat dengan bobot rata-rata $9,25 \pm 0,3$ g/ekor dan padat tebar 1 ekor/2l. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari pada pukul 08.00 dan 16.00. Ikan uji dipelihara dalam ember plastik volume 30 liter air selama 50 hari. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Penambahan minyak ikan pada pakan buatan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap SGR, EPP dan PER, dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap FCR dan SR; dan Tidak ada dosis terbaik penambahan minyak ikan dalam setiap perlakuan, baik perlakuan A (dosis minyak ikan 0%), B (dosis minyak ikan 2%), C (dosis minyak ikan 4%) maupun D (dosis minyak ikan 6%). Kualitas air pada media pemeliharaan masih berada dalam kondisi yang layak untuk budidaya ikan sidat.

Kata kunci: minyak ikan, pertumbuhan, sidat, pakan komersil

ABSTRACT

*Eel (*Anguilla bicolor*) is one types of fish that have potential as an export commodity. The problem of culture of eel is on the growth that very slow. However, added fish oil into artificial feed as a substance that can accelerate growth in stadia Elver eels. This study aims to determine the effect of fish oil in feed on performance of Elver eel feed efficiency, growth and nutritional quality Elver eels (*A. bicolor*). The eel weight of 9.25 ± 0.3 g / tail in avarage and initial density of 1tail/2L were cultivated in 30L conical plastic bucket with 20L in water volumes during 50 days. Feeding was do 2 times a day at 08:00 and 16:00. This research was conducted by an experimental method using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 repetitions. The treatment in this study was the addition of fish oil in artificial feed ie: treatment A (dosage fish oil 0%), B (dosage fish oil 2%), C (dosage of fish oil 4%) and D (dosage of fish oil 6%). Data observed SGR, PER, FE, FCR, SR and water quality. The results showed that the addition of fish oil in artificial feed was no significant effect ($P < 0.01$) on the SGR, FE and PER but no significant by effect ($P > 0.05$) on FCR and SR. There no best of dosage of 2% fish oil in the diet on SGR, PER, FE and FCR respectively. However, the water quality in the culture media was still in the proper conditions for the cultivation of eel.*

Keywords : fish oil, growth, eels, artificial feed

* Corresponding author : suminto57@yahoo.com

PENDAHULUAN

Berkembangnya budidaya sidat dipengaruhi oleh kondisi benih dari alam. Di negara – negara yang kondisi alamnya kurang mendukung seperti perbedaan musim, sulit mengembangkan budidaya ikan sidat ini. Sementara Indonesia memiliki sumberdaya alam yang mendukung terhadap kegiatan budidaya sidat karena Indonesia memiliki iklim tropis (Sasongko *et al.*, 2007). Pemanfaatan sumberdaya ikan sidat masih merupakan usaha penangkapan dari perairan umum untuk memenuhi kebutuhan permintaan pasar, sehingga peluang Indonesia untuk menjadi negara pengeksport sidat sangatlah terbuka lebar. Akan tetapi kendala dalam budidaya sidat adalah lamanya pertumbuhan untuk mencapai ukuran konsumsi.



Pertumbuhan sangat berkaitan erat dengan pakan. Pakan yang memenuhi kebutuhan gizi berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan. Ketersediaan pakan alami memiliki peran penting dalam budidaya ikan terutama pada stadia benih. Pada budidaya intensif pengadaan pakan buatan sangat diperlukan. Pakan buatan juga dapat melengkapi penyediaan nutrisi yang tidak terdapat dalam pakan alami (Kamaruddin, 2005). Formulasi pakan buatan terus dilakukan dengan berbagai manipulasi guna meningkatkan dan memperbaiki kualitas pakan buatan. Pakan buatan adalah pakan yang dibuat dari berbagai macam bahan baku hewani dan nabati dengan memperhatikan kandungan gizi, sifat dan ukuran ikan yang akan mengkonsumsi pakan tersebut dengan cara dibuat oleh manusia dengan bantuan peralatan pakan (Gusrina, 2008). Menurut Matsui (1986) dalam Koroh (2014) menyatakan bahwa pakan yang baik bagi sidat adalah pakan daging segar berasal dari ikan, krustasea dan kekerangan. Sedangkan untuk benih sidat yang baru ditangkap dari alam atau hasil budidaya biasanya diberikan pakan berbentuk pasta. Ikan sidat membutuhkan zat gizi berupa protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, vitamin dan mineral. Kadar protein pakan optimal adalah 45% untuk stadia *juvenile* sampai dewasa dan sekitar 50% untuk stadia *fingerling* (Suitha dan Suhaeri, 2008 dalam Wijayanti, 2011).

Penambahan minyak ikan pada pakan komersil yang dibentuk pasta mampu mempercepat pertumbuhan ikan sidat karena pada minyak ikan memiliki kandungan EPA dan DHA sangat tinggi. EPA dan DHA adalah asam amino esensial yang dapat mempercepat pembentukan sel dan jaringan pada larva/benih ikan sidat (Wattanabe, 2007). Kebutuhan HUFAs untuk ukuran *juvenile* berkisar antara 0,5 – 1,0 % berat kering pakan; namun kebutuhan pada larva stadia awal lebih tinggi lagi yaitu > 4% (Leger *et al.*, 1986). Larva membutuhkannya karena pertumbuhan yang cepat serta untuk pembentukan awal dari sel dan jaringan. Hal ini dapat dipenuhi melalui produk pakan alami yang dikayakan secara komersial (Veloza *et al.* 2006). Asam lemak esensial yang terpenting adalah docosahexaenoic acid (DHA; 22:6n-3) dan eicosapentaenoic acid (EPA; 20:5n-3), yang berperan untuk kelangsungan hidup larva serta pertumbuhan yang normal (Watanabe, 2007). Sehingga pengkayaan minyak ikan diharapkan dapat mempercepat pertumbuhan dan pembentukan sel dan jaringan pada larva.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak ikan dalam pakan komersil dan mengetahui dosis minyak ikan yang terbaik dalam pakan komersil terhadap efisiensi pakan, pertumbuhan dan kualitas nutrisi elver ikan sidat (*A. bicolor*). Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi kepada pembaca pada umumnya dan pembudidaya pada khususnya tentang peran penambahan minyak ikan dengan dosis yang terbaik untuk pertumbuhan ikan sidat (*A. bicolor*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2015. Pengamatan terhadap pertumbuhan ikan dilakukan selama 50 hari yang bertempat di dilaksanakan di Laboratorium Basah Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan sidat (*A. bicolor*) yang berasal dari Kelompok Budidaya Ikan Sidat Mina Anguilla, Dusun Babakan, Poncosari, Srandakan, Bantul. Ikan sidat yang digunakan memiliki bobot rata-rata $9,25 \pm 0,3$ g/ekor dan padat tebar 1 ekor/2l. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan komersil berbentuk powder. Pakan uji tersebut ditambahkan minyak ikan dengan dosis yang berbeda pada masing - masing perlakuan. Pemberian pakan dilakukan dengan metode 5% dari berat tubuh dan diberikan dua kali sehari, yaitu pada pagi hari sekitar pukul 08.00 dan sore hari sekitar pukul 16.00. Wadah pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember plastik berjumlah 12 buah masing - masing bervolume 30 liter yang diisi air sebanyak 12 liter. Ember tersebut ditutup dengan waring supaya ikan uji tidak loncat.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan.

Perlakuan A : pakan uji dengan dosis minyak ikan 0%

Perlakuan B : pakan uji dengan dosis minyak ikan 2%

Perlakuan C : pakan uji dengan dosis minyak ikan 4%

Perlakuan D : pakan uji dengan dosis minyak ikan 6%

Persiapan ikan uji diawali dengan menyeleksi ikan yang sehat, tidak cacat, serta ukurannya yang seragam. Dilakukan proses adaptasi terhadap pakan uji tanpa kandungan minyak ikan dan lingkungan. Pengadaptasian ini dilakukan selama 3 hari. Ikan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru dan terbiasa dengan pakan uji yang diberikan selama satu minggu. Sebelum pelaksanaan penelitian, ikan uji dipuasakan selama satu hari dengan tujuan membersihkan sisa pakan yang telah diberikan sebelumnya.

Data yang diamati dalam penelitian ini meliputi nilai laju pertumbuhan spesifik (SGR), rasio efisiensi protein (PER), efisiensi pemanfaatan pakan (FE), rasio konversi pakan (FCR), kelulushidupan (SR) dan kualitas air.



Laju pertumbuhan spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik dapat dihitung dengan rumus Takeuchi (1988) :

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

Keterangan :

SGR : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_t : Bobot biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)

W_0 : Bobot biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)

t : Lama penelitian (hari)

Rasio konversi pakan (FCR)

Perhitungan rasio konversi pakan dapat dihitung menggunakan rumus Tacon (1987) :

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_0} \times 100\%$$

Keterangan:

FCR : Rasio konversi pakan;

F : Berat pakan yang dimakan (g);

W_t : Bobot biomassa ikan uji pada akhir pemeliharaan (g);

D : Bobot ikan mati (g); dan

W_0 : Bobot biomassa ikan uji pada awal pemeliharaan (g)

Rasio efisiensi protein (PER)

Perhitungan nilai rasio efisiensi protein menggunakan rumus Tacon (1987) :

$$PER = \frac{W_t - W_0}{P_i} \times 100\%$$

Keterangan:

PER : Rasio efisiensi protein (%)

W_t : Bobot biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)

W_0 : Bobot biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)

P_i : Bobot protein pakan yang dikonsumsi (g)

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP)

Efisiensi pemanfaatan pakan dihitung menggunakan rumus Tacon (1987) :

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

Keterangan:

EPP : Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

W_t : Bobot biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)

W_0 : Bobot biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)

F : Jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

Kelulushidupan (SR)

Kelulushidupan dihitung dengan rumus Effendie (2002) :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Kelulushidupan (%)

N_t : Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N_0 : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) untuk melihat pengaruh perlakuan. Sebelum dianalisis sidik ragamnya, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji additivitas. Uji normalitas, uji homogenitas, dan uji additivitas dilakukan untuk

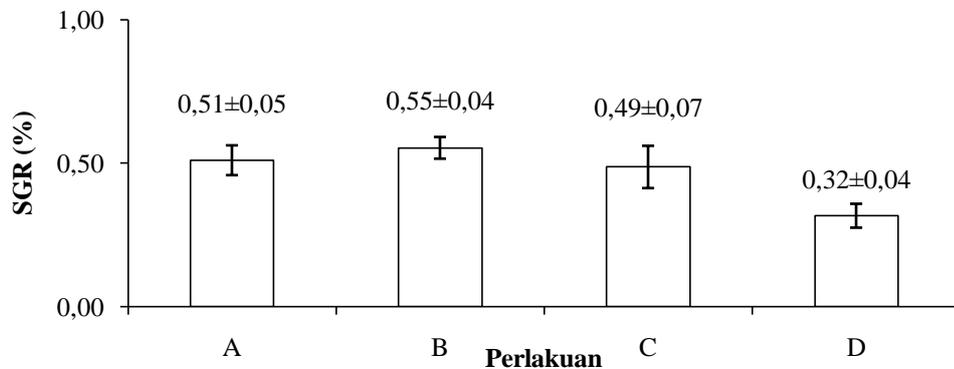


memastikan data menyebar secara normal, homogen, dan bersifat aditif. Data dianalisis ragam (uji F) pada taraf kepercayaan 95%. Bila dalam analisis ragam diperoleh beda nyata ($P < 0,01$), maka dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

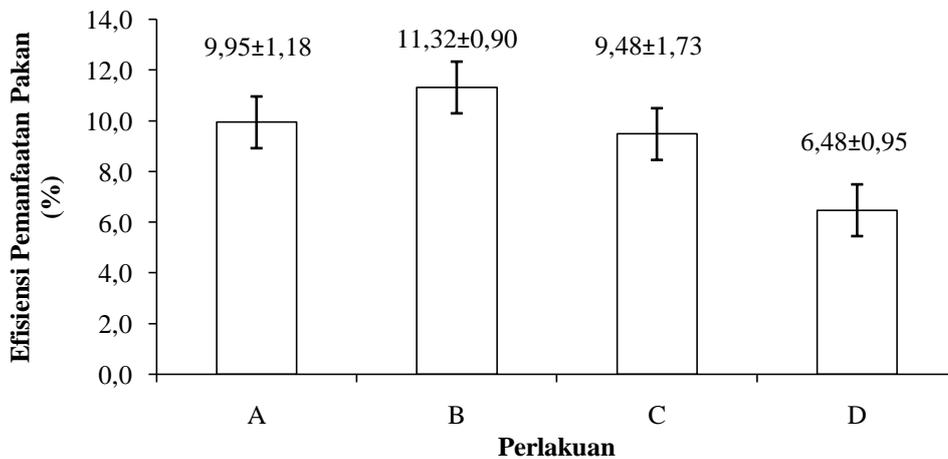
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

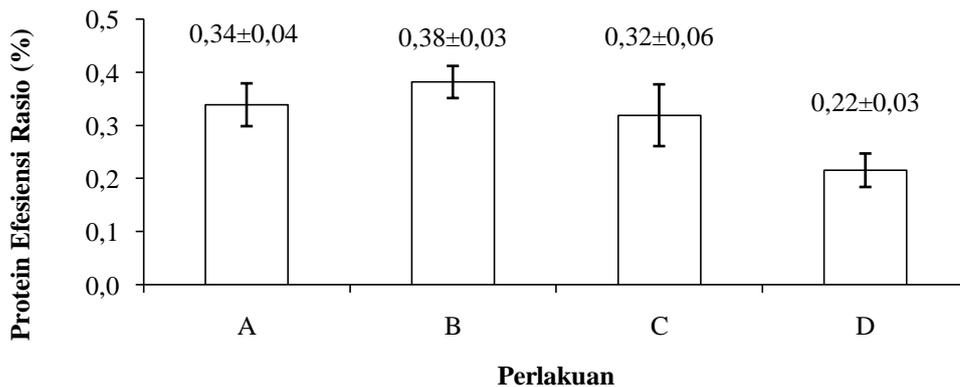
Berdasarkan data laju pertumbuhan spesifik (SGR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio efisiensi protein (PER), rasio konversi pakan (FCR), dan kelulushidupan (SR) pada ikan sidat (*A. bicolor*) dibuat histogram seperti pada Gambar 1-5.



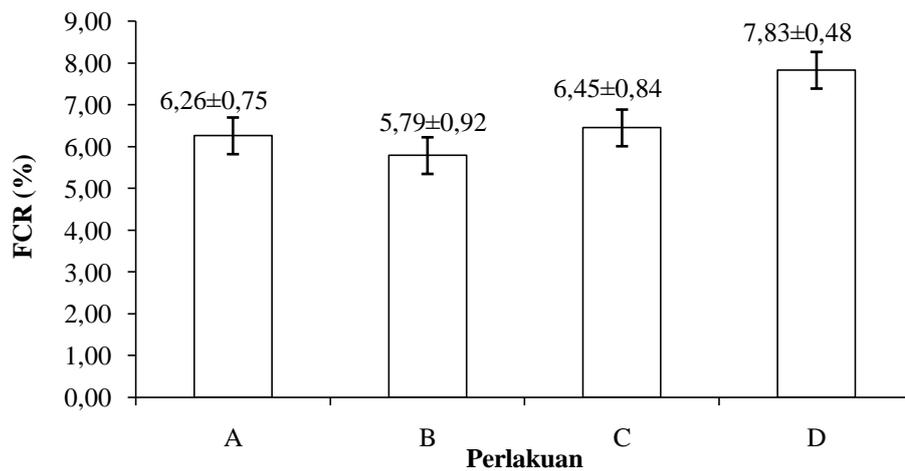
Gambar 1. Histogram laju pertumbuhan spesifik pada ikan sidat



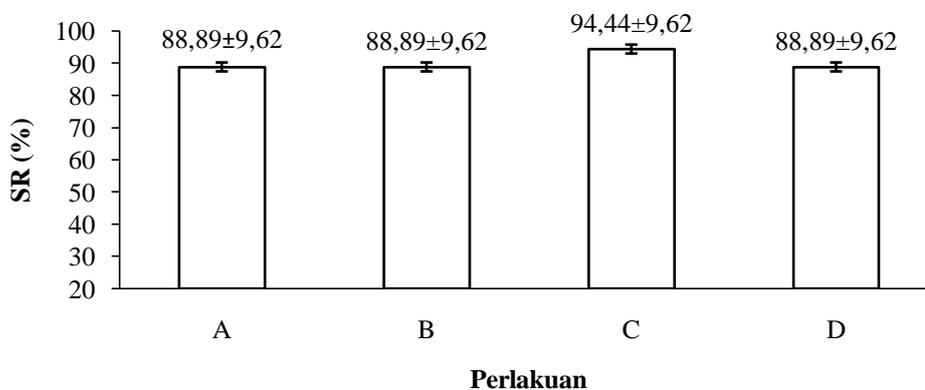
Gambar 2. Histogram Efisiensi Pemanfaatan Pakan pada ikan sidat



Gambar 3. Histogram Protein Efisiensi Rasio pada ikan sidat



Gambar 4. Rasio Konversi Pakan pada ikan sidat



Gambar 5. Histogram Kelulushidupan pada ikan sidat

Hasil penelitian pengaruh penambahan minyak ikan dalam pakan komersil terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan laju pertumbuhan spesifik ikan sidat (*A. bicolor*) tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR), Rasio Efisiensi Protein (PER), Efisiensi Pemanfaatan Pakan (FE), Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Kelulushidupan (SR) selama Penelitian

Data yang diamati	Perlakuan			
	A	B	C	D
SGR (%/hari)	0,51±0,05 ^a	0,55±0,04 ^a	0,49±0,07 ^a	0,32±0,04 ^b
EPP (%)	9,95±1,18 ^a	11,32±0,90 ^a	9,48±1,73 ^a	6,48±0,95 ^b
PER (%)	0,34±0,04 ^a	0,38±0,03 ^a	0,32±0,06 ^a	0,22±0,03 ^b
FCR	6,26±0,75 ^a	5,79±0,92 ^a	6,45±0,84 ^a	7,83±0,48 ^a
SR (%)	88,89±9,62 ^a	88,89±9,62 ^a	94,44±9,62 ^a	88,89±9,62 ^a

Keterangan: Nilai dengan *Superscript* yang sama pada baris menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata

Hasil analisis ragam SGR, EPP dan PER pada ikan sidat (*A. bicolor*) menunjukkan penambahan minyak ikan dalam pakan komersil dengan persentase yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) sedangkan hasil analisis ragam FCR dan SR pada ikan sidat (*A. bicolor*) menunjukkan penambahan minyak ikan dalam pakan komersil dengan persentase yang berbeda tidak berpengaruh yang nyata ($P > 0,05$).

Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air dalam media pemeliharaan ikan sidat (*A. bicolor*) selama penelitian serta nilai kelayakannya berdasarkan pustaka tersaji pada Tabel 2.



Tabel 2. Hasil Parameter Kualitas Air pada Ikan Sidat (*A. bicolor*) selama Penelitian

No	Parameter	Kisaran	Kelayakan menurut pustaka
1	Suhu (°C)	24,8 – 25,5	27 – 29**
2	pH	8,06 – 8,48	6 – 9*
3	Salinitas (ppt)	0,01	5**
4	DO (mg/l)	1,63 – 4,86	4 – 8 ***
5	Amoniak (mg/l)	0	<0,1*

Keterangan: * : Affandi dan Suhenda (2003)

** : Sutrisno (2008)

*** : Yudiarto *et al* (2012)

Dari hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan 50 hari sudah dikatakan cukup baik, akan tetapi pertumbuhan benih yang belum optimal dikaitkan dengan kondisi suhu, salinitas dan DO yang belum memenuhi ketentuan sesuai pustaka yang tercantum dimana ketiga parameter tersebut masih dikatakan kurang dari ketentuan.

Pembahasan

Pertumbuhan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan minyak ikan pada pakan buatan dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap SGR ikan sidat (*A. bicolor*). Nilai SGR tertinggi didapat pada perlakuan B yakni penambahan minyak ikan sebesar 2% kedalam pakan komersil sebesar $0,56\pm 0,04\%$ /hari, sedangkan hasil terendah didapat pada perlakuan D yaitu sebesar $0,32\pm 0,04\%$ /hari. Nilai tertinggi SGR pada perlakuan B dibandingkan dengan A, C dan D diduga bahwa dosis penambahan minyak ikan dengan dosis tersebut merupakan dosis yang tepat sehingga mampu meningkatkan penyerapan nutrisi pada tubuh ikan dan dapat meningkatkan laju pertumbuhannya, sedangkan pada perlakuan D merupakan hasil terendah pada parameter SGR diduga bahwa kelebihan lemak yang diberikan pada perlakuan tersebut menghambat penyerapan nutrisi sehingga pertumbuhannya menjadi lambat.

Tinggi rendahnya laju pertumbuhan spesifik dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Dalam penelitian ini pakan ditambahkan minyak ikan dengan dosis yang berbeda, sedangkan di dalam minyak ikan terdapat senyawa berupa EPA dan DHA dimana dapat menunjang pertumbuhan dan pembentukan sel sel jaringan pada tubuh. EPA DHA adalah asam lemak esensial dimana memiliki komponen lipida yang sangat penting nilai nutrisinya dan tidak dapat dibentuk oleh tubuh, sehingga harus didapat dari makanan, sehingga penggunaan minyak ikan disini dilakukan untuk dapat memenuhi kebutuhan akan asam lemak esensial tersebut. Sumber utama asam lemak esensial n-3 untuk pakan ikan adalah tepung ikan (Milles and Chapman, 2006; Tacon and Metian, 2008) dan minyak ikan serta sumber-sumber lain yang dapat digunakan sebagai substitusi dari bahan sebelumnya (Aas *et al.*, 2006; Olsen *et al.*, 2006; Atalah *et al.*, 2007; Olsen *et al.*, 2007). Sesuai hasil analisis, pada perlakuan B memiliki nilai SGR tertinggi dikarenakan penyerapan nutrisinya lebih baik dari perlakuan A, C dan D. Hal ini sesuai dengan Lovell (1989) menyatakan bahwa pakan yang mengandung energi terlalu tinggi dapat membatasi jumlah pakan yang dikonsumsi sehingga laju pertumbuhan menurun. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa *A. rostrata* ukuran 8 g mencapai pertumbuhan optimal jika diberi pakan dengan kandungan energi serta rasio energi protein masing-masing sebesar 5.112 kkal/kg dan 10,75 (Tibbetts *et al.*, 2000).

Tingginya nilai SGR pada perlakuan B mengacu pada hasil analisis proksimat pakan, yaitu jumlah kandungan protein sebesar 37,93% yang mana diduga kadar protein tersebut sesuai dengan kebutuhan nutrisi dari benih sidat sendiri. Hal ini didukung oleh penelitian Mukti *et al.* (2014) dimana hasil penelitiannya pada parameter SGR didapatkan hasil tertinggi ke terendah yaitu perlakuan B (dosis minyak ikan 5%) sebesar $1,36\pm 1,8\%$ /hari, perlakuan A (dosis minyak ikan 0%) sebesar $1,29\pm 0,27\%$ /hari, perlakuan C (dosis minyak ikan 10%) sebesar $1,14\pm 0,14\%$ /hari dan terendah perlakuan D (dosis minyak ikan 15%) sebesar $0,88\pm 0,08\%$ /hari.

Hasil SGR pada perlakuan D mengalami penurunan dikarenakan tingginya kandungan lemak akibat penambahan minyak ikan menyebabkan perombakan protein didalam tubuh tidak maksimal karena terhambat oleh adanya lemak yang berlebih. Hal ini menyebabkan kemampuan ikan untuk mencerna dan mengasimilasi bahan tersebut menurun (Sargent *et al.*, 2002). Takeuchi and Wattanabe (1979) menambahkan bahwa tingginya kandungan lemak akan mengganggu aktivitas enzim – enzim pada membran sel, sehingga sintesis protein dan sel juga rendah yang akhirnya berakibat pada rendahnya laju pertumbuhan. Takeuchi *et al.* (1980) menyatakan bahwa kebutuhan asam lemak omega 3 pada pakan sidat adalah sebesar 0,5%, sehingga apabila terjadi penambahan jumlah asam lemak omega 3 pada pakan baik disengaja maupun tidak maka akan menurunkan laju pertumbuhannya.



Efisiensi pemanfaatan pakan

Hasil perlakuan B menunjukkan hasil tertinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya, diduga bahwa ikan uji perlakuan B mampu memanfaatkan pakan dengan baik sehingga pemberian pakan lebih efisien. Hasil efisiensi pakan pada penelitian ini mengalami penurunan, hal ini didukung dengan penelitian Mukti *et al.* (2014) yaitu dimana hasil tertinggi ke terendah pada parameter efisiensi pakan terdapat pada perlakuan B (dosis minyak ikan 5%) sebesar $48,53 \pm 9,01\%$, perlakuan A (dosis minyak ikan 0%) sebesar $46,76 \pm 8,58\%$, perlakuan C (dosis minyak ikan 10%) sebesar $38,21 \pm 4,56\%$ dan hasil terendah terdapat pada perlakuan D (dosis minyak ikan 15%) sebesar $30,18 \pm 4,35\%$.

Menurut Huet (1970), 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.

Hasil efisiensi pemanfaatan pakan pada penelitian ini berhubungan dengan laju pertumbuhan spesifik, SGR yang tinggi pada perlakuan B menghasilkan EPP yang tinggi pula. Tingginya nilai EPP pada perlakuan B diduga pakan dengan penambahan minyak ikan sebesar 2% masih mampu merombak kandungan nutrisi pakan ke dalam tubuh sehingga energi dalam pakan dapat digunakan, sedangkan rendahnya nilai efisiensi pakan pada perlakuan D disebabkan penambahan minyak ikan dalam pakan terlalu tinggi. Hal ini dapat meningkatkan kandungan lemak sehingga kemampuan ikan mencerna dan mengasimilasi pakan tersebut menurun (Sargent *et al.*, 2002).

Rasio efisiensi protein

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan minyak ikan ke dalam pakan buatan yang berbentuk pasta tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap PER ikan sidat (*A. bicolor*). Hasil pengamatan PER dari 4 perlakuan didapat hasil tertinggi ke terendah yaitu perlakuan B yaitu sebesar $0,38 \pm 0,03\%$, perlakuan A sebesar $0,34 \pm 0,04\%$, perlakuan C $0,32 \pm 0,06\%$ dan hasil terendah yaitu pada perlakuan D sebesar $0,22 \pm 0,03\%$, akan tetapi setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata hal ini disebabkan adanya penambahan minyak ikan ke dalam pakan buatan dengan dosis 0%, 2%, 4% dan 6% pada protein efisiensi rasio tidak didapatkan hasil terbaik. Hal ini dikarenakan ikan sidat tidak dapat mencerna protein secara maksimal jika terdapat kelebihan lemak didalam pakan tersebut. Lemak cenderung tersimpan dalam tubuh dibandingkan untuk dimanfaatkan sebagai energi untuk pertumbuhan, karena sifat dari lemak sendiri yang sulit untuk dipecah oleh enzim. Watanabe (1980) menyatakan bahwa kadar lemak 16% dapat mengurangi penggunaan protein dari 52% menjadi 41% pada ikan *A. japonica*.

NRC (1983) menyatakan bahwa lemak dalam pakan dapat menyediakan energi untuk pemeliharaan tubuh sehingga sebagian besar protein yang dikonsumsi dapat digunakan untuk pertumbuhan, sedangkan Stickney (1979) menyatakan bahwa energi yang terkandung dalam pakan yang berasal dari non protein dapat mempengaruhi jumlah protein yang digunakan dalam pertumbuhan, jika pakan yang berasal dari non protein maka sebagian besar kandungan lemak dalam pakan yang diberikan hanya cukup untuk pemeliharaan tubuh dan mengganti sel-sel yang rusak.

Nilai PER dipengaruhi oleh kemampuan ikan untuk mencerna pakan. Kemampuan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu komposisi pakan, dimana semakin tinggi protein yang dimanfaatkan oleh tubuh maka protein yang dimanfaatkan semakin efisien. Kecernaan pakan berkorelasi positif dengan PER dan pertumbuhan ikan, dimana semakin rendah kecernaan pakannya maka semakin rendah pula PER dan pertumbuhannya. Kecernaan protein dipengaruhi oleh kandungan protein yang berbeda dan kualitas asam amino pada sumber pakan (NRC, 1983).

Rasio konversi pakan

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata terhadap penambahan minyak ikan ke dalam pakan terhadap FCR sidat. Hasil FCR pada ikan sidat tertinggi adalah pada perlakuan D yaitu sebesar $7,83 \pm 0,48$, kemudian perlakuan C sebesar $6,45 \pm 0,84$, perlakuan A sebesar $6,26 \pm 0,75$ dan terendah pada perlakuan B sebesar $5,79 \pm 0,92$. Rendahnya nilai FCR pada perlakuan B yaitu sebesar $5,79 \pm 0,92$ dikarenakan kandungan nutrisi dalam pakan yang diberikan pada sidat sudah memenuhi kebutuhan akan nutrisinya, akan tetapi pada setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata, sehingga tidak dapat dibandingkan hasilnya secara signifikan.

Sesuai hasil analisis proksimat, tingginya nilai FCR pada perlakuan D sebesar 7,83 menghasilkan kadar lemak sebesar 7,06% dan kadar protein sebesar 36,27%. Hal ini dikarenakan bahwa tingginya kadar lemak dan rendahnya kadar protein yang ditambahkan ke dalam pakan buatan menurunkan kualitas nutrisi dari pakan tersebut, sehingga didapatkan FCR yang tinggi. Takeuchi and Watanabe (1979) menyatakan bahwa tingginya kandungan lemak dalam pakan menyebabkan terganggunya aktivitas enzim-enzim pada membran sel, sehingga sintesis protein dan sel juga rendah yang akhirnya berakibat pada tingginya konversi pakan. Komposisi bahan



yang sesuai dengan kebutuhan ikan akan mempengaruhi nilai konversi pakan yang dihasilkan. Djajasewaka (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. Pada perlakuan D didapat nilai tertinggi diduga karena pakan tersebut mengalami proses oksidasi sehingga pakan mengalami penurunan kualitas.

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).

Kelulushidupan (Survival Rate)

Hasil analisis ragam data SR pada ikan sidat menunjukkan penambahan minyak ikan dalam pakan buatan tidak berpengaruh nyata. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu sebesar 94,44% dan hasil terendah yaitu pada perlakuan A (0%), B (dosis minyak ikan 2%) dan D (dosis minyak ikan 6%) dengan hasil yang sama yaitu masing-masing sebesar 88,89%. Nilai kelulushidupan ini mengalami penurunan jika dibandingkan dengan hasil penelitian Suminto dan Chilmawati (2014) yakni sebesar 100%.

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.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penambahan minyak ikan pada pakan buatan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap SGR, EPP dan PER, dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap FCR dan SR; dan
2. Tidak ada dosis terbaik penambahan minyak ikan dalam setiap perlakuan, baik perlakuan A (dosis minyak ikan 0%), B (dosis minyak ikan 2%), C (dosis minyak ikan 4%) maupun D (dosis minyak ikan 6%).

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah bahwa perlu dilakukan analisis kandungan nutrisi terlebih dahulu pada pakan yang digunakan untuk sidat sebelum dilakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aas, T. S., Hatlen, B., Grisdale-Helland, B., Terjesen, B. F., Bakke-McKellep, A.M. and Helland, S. J., 2006. *Effects of Diets Containing a Bacterial Protein Meal on Growth and Feed Utilization in Rainbow Trout (Oncorhynchus mykiss)*. *Aquaculture*, 261 : 357 – 368.
- Atalah, E., Cruz, C. M. H., Izquierdo, M. S., Rosenlund, G., Caballero, M. J., Valencia, A. and Robaina, L., 2007. *Two Micro Algae Cryptocodinium Cohnii and Phaeodactylum Tricornutum as Alternative Source of Essential Fatty Acids in Starter Feeds for Sea Bream (Sparus aurata)*. *Aquaculture*, 270 : 178 – 185.
- Affandi, R. dan Suhenda, N. 2003. Teknik Budidaya Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor*). Prosiding Sumberdaya Perikanan Sidat Tropik. Hlm. 47-54.
- Chilmawati, D dan Suminto. 2014. Pemberian Pakan Buatan Berbentuk Pasta dengan Dosis Protein Berbeda terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan pakan dan Kelulushidupan Benih Sidat (*Anguilla bicolor*). Seminar Nasional Tahunan Ke-IV Hasil-Hasil Penelitian Perikanan. Hlm. 379-388.
- Djajasewaka, H. 1985. Pakan Ikan. CV Yasaguna : Jakarta.
- Effendie. 2002. Biologi Perikanan. Cetakan Kedua. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta. Hlm. 163.
- Gusrina. 2008. Budidaya ikan. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional. Hlm. 167-249.
- Huet, M. 1970. *Textbook of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish*. Fishing News (Book Ltd). London. 436 pp.
- Kamaruddin, U. 2005. Pemanfaatan Keong Mas (*Pomacea* sp.) sebagai Pakan Substitusi Tepung Ikan dalam Pakan Ikan. Dalam: Warta Penelitian Perikanan Indonesia 11 : 6. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Maros.



- Koroh, P. A dan Lumenta, C. 2014. Pakan Suspensi Daging Kekeurangan bagi Pertumbuhan Benih Sidat (*Anguilla bicolor*). Jurnal Budidaya Perairan 2 (1) : 7-13.
- Leger, P., Bengston, D. A., Simpson, K. L. and Sorgeloos, P., 1986. *The Use and Nutritional Value of Artemia as a Food Source*. Oceanog. Mar. Biol.. Ann. Rev. 24 : 521 – 624.
- Lovell T. 1989. *Nutrition and Feeding of Fish*. New York: Auburn University. 258 hlm.
- Matsui, I. 1982. *Theory and Practice of Eel Culture*. AA. Balkema/Rotterdam.
- Miles, R.D. and Chapman F.A., 2006. *The Benefits of Fish Meal in Aquaculture Diets*. <http://www.thefishsite.com/articles/200/the-benefits-of-fish-meal-in-aquaculture-diets>. Diambil tanggal 8 Oktober 2011, jam 15.10
- Mukti, R.C, N.B.P. Utomo, A. Ridwan. 2014. Penambahan Minyak Ikan pada Pakan terhadap Kinerja Pertumbuhan dan Komposisi Asam Lemak Ikan Sidat *Anguilla bicolor bicolor*. Jurnal Akuakultur Indonesia 13 (1) : 54-60.
- NRC. 1983. *Nutrient Requirements of Fish* . National Academy of Science. National Academy Press. USA. Pp 39-53.
- Olsen, R. S. J., E. Langmyhr, H. Mundheim, E. Ringoe, E. Melle, W. Malde, M. K. and G. I. Hemre. 2006. *The Replacement of Fish Meal with Antarctic Krill, Euphausiasuperba in Diets for Atlantic Salmon, Salmosalar*. Aquaculture Nutrition, 12 : 280 – 290.
- Olsen, R. E., Hansen, A. C., Rosenlund, G., Hemre, G. I., Mayhew, T. M., Knudsen, D. L., Eroldogan, O. T., Myklebust, R. and Karlsen, O., 2007. *Total Replacement of Fishmeal with Plant Proteins in Diets for Atlantic cod (Gadusmorhua L.) II - Health Aspects*. Aquaculture, 272 : 612 – 624.
- 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.
- Sargent, J. R., Tocher, D. R., Bell, J. G. 2002. *The Lipids*. In: Halver JE, Hardy RW (Eds). *Fish Nutrition*. San Diego CA (US): Academic Press. Hlm.181–257.
- Sasongko, Agus., J. Purwanto, S. Mu'minah dan U. Arie. 2007. Sidat. Penebar Swadaya; Jakarta. Hlm. 5-74.
- Stickney, R.R. 1979. *Principle of Warm Water Aquaculture*. Jhon Wiley and Sons, New York.
- Sutrisno. 2008. Penentuan Salinitas Air dan Jenis Pakan Alami yang Tepat dalam Pemeliharaan Benih Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*). Jurnal Akuakultur Indonesia. 7 (1) : 71-77.
- Tacon, A.G. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Traning Mannual*. FAO of The United Nations, Brazil, pp. 106-109.
- Tacon, A.G.J. and Metian, M., 2008. *Global Overview on the Use of Fish Meal and Fish Oil in Industrially Compounded Aqua Feeds : Trends and Future Prospects*. Aquaculture, 285 : 146 – 158.
- Takeuchi, T., T. Watanabe 1979. *Effect of Excess Amounts of Essential Fatty Acids on Growth of Rainbow Trout*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries 45 (12) : 1.517–1.519.
- Takeuchi, T., S. Arai, T. Wanatabe and Y. Shimma. 1980. *Requirrement of Eel, Anguilla japonica for Essential Fatty Acids*. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 46 : 345-353.
- Takeuchi, T. 1988. *Laboratory Work-Chemical Evaluation of Dietary Nutrients*. In: Watanabe, T. (Ed.). Fish Nutrition and Mariculture. JICA, Tokyo University Fish, pp. 179-229.
- 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.
- Veloza, A. J., Chu, F. L. E. and Tang, K. W., 2006. *Trophic Modification of Essential Fatty Acids by Heterotrophic Protists and Its Effects on The Fatty Acid Composition of the CopepodAcartiatonsa*. Marine Biology, 148 : 779 – 788.
- Watanabe, T., 2007. *Importance of Docosahexaenoic Acid in Marine Larval Fish*. Journal of the World Aquaculture Society 24 (2) : 152 – 161.
- Wijayanti, D. I. 2011. Respon Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) terhadap Pemberian Pakan Alami yang Berbeda Pada Skala Laboratorium. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro.
- Yudiarto, Suryo, M. Arief, Agustono. 2012. Pengaruh Penambahan Atraktan yang Berbeda dalam Pakan Pasta terhadap Retensi Protein, Lemak dan Energi Benih Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) Stadia Elver. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 4 (2) : 135-140.