

Efektifitas Penambahan Asam Amino yang Berasal dari Ekstrak Ikan Pari untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Ikan Sidat *Anguilla bicolor*(McClland, 1844)

Effectiveness of Amino Acid Addition from Stingray Extracts to Increase Growth Rate of Eel Fish *Anguilla bicolor*(McClland, 1844)

Ricky Hadi Pratama¹, Tarsim², dan Indra Gumay Yudha²

ABSTRAK

Ikan sidat adalah salah satu komoditas perikanan yang belum banyak dibudidayakan di Indonesia. Kendala yang dihadapi dalam budidaya ikan sidat yaitu pertumbuhannya lambat. Kendala tersebut dapat diatasi dengan pengkayaan pada pakan yang menggunakan beberapa bahan yang dapat menunjang kandungan protein pada pakan tersebut. Penggunaan asam amino dalam tubuh ikan pari pada pakan dapat digunakan untuk menunjang pertumbuhan ikan sidat. Asam amino diperlukan oleh ikan melalui protein yang terkandung dalam pakan yang digunakan untuk pertumbuhan sel dan pembentukan jaringan tubuhnya. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari peningkatan laju pertumbuhan ikan sidat yang diberi pakan dengan pengkayaan asam amino yang berasal dari ekstrak ikan pari. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perbedaan terdapat pada dosis asam amino yang digunakan pada pakan yaitu 0 ml, 0,5 ml dan 1 ml. Pemberian pakan menggunakan FR 3% yang diberikan pada malam hari untuk menunjang sifat dari ikan sidat yaitu nocturnal (aktif pada malam hari). Hasil analisis dari parameter yang diamati memberikan pengaruh nyata ($P < 0.05$) dan pengkayaan pakan menggunakan asam amino terbaik pada perlakuan B dengan menggunakan 0,5 ml asam amino.

Kata kunci : Ikan sidat ; Pakan ; Pertumbuhan lambat ; Ikan pari ; Asam amino

ABSTRACT

Eel fish is one of the fishery commodities that have not been widely cultivated in Indonesia. The obstacle faced in the cultivation of eel fish is slow growth. These constraints can be overcome by enriching the feed that uses several ingredients that can support the protein content in the feed. The use of amino acids in the body of rays on the feed can be used to support eel growth. Amino acids are needed by fish through protein contained in the feed used for cell growth and the formation of body tissues. The aim is to study the increases in the growth rate of eel fish feed with enrichment of amino acid derived from stingray extract. The method used in this research is using complete randomized design (RAL) with 3 treatments and 3 replications. The difference is in the dose of amino acid used in feeds in 0 ml, 0.5 ml, and 1 ml. Feeding using 3% FR given at night to support the nature of eel fish is nocturnal (active at night). The result of the analysis of the parameters observed give result that were significantly different ($P < 0.05$) and enrichment of feed using the best amino acids in treatment B with 0.5 ml of amino acids.

Keyword : Eel fish ; Feed ; Slow growth ; Stingray ; Amino acid

¹Mahasiswa Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Dosen Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

E-mail : rickyhadip@gmail.com

PENDAHULUAN

Ikan sidat (*Anguilla bicolor*) adalah salah satu komoditas perikanan yang belum banyak dibudidayakan di Indonesia. Terdapat 7 spesies ikan sidat di Indonesia dari 16 spesies yang tersebar di dunia. Ikan sidat termasuk komoditas ekspor perikanan yang memiliki nilai jual tinggi hingga mencapai USD 50–70/kg. Oleh karena itu, hal ini dapat menjadi kesempatan bagi Indonesia untuk mengembangkan ikan sidat sebagai salah satu komoditas ekspor untuk beberapa negara di dunia.

Kendala dalam budidaya sidat adalah pertumbuhannya sangat lambat. Sidat merupakan ikan karnivor yang membutuhkan protein tinggi lebih dari 45% (Affandi, 2005). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menunjang pertumbuhan sidat, namun hasilnya belum mampu meningkatkan laju pertumbuhan ikan sidat. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif pengkaya lain sehingga bisa digunakan untuk meningkatkan laju pertumbuhan sidat.

Alternatif pengkaya lain yang dapat digunakan adalah kandungan asam amino yang terdapat dalam tubuh ikan pari bubuk. Menurut Mardiah (2008), ikan pari bubuk memiliki 16 kandungan asam amino yaitu alanin, arginin, asam aspartat, cistin, asam glutamat, glisin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, methoinin, phenilalanin, prolinserin, theonin, tirosin dan valin. Asam amino diperlukan secara terus menerus oleh ikan melalui protein yang terkandung di dalam pakan yang digunakan untuk pertumbuhan sel dan pembentukan jaringan tubuhnya (Buwono, 2000). Oleh karena itu, pengkayaan dengan menggunakan ekstrak ikan pari yang terbaik diharapkan dapat mempercepat laju pertumbuhan sidat.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari peningkatan laju pertumbuhan ikan sidat yang diberi pakan dengan pengkayaan asam amino yang berasal dari ekstrak ikan pari.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2017 sampai Januari 2018 di Laboratorium Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Uji proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Lampung. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan A (0 ml asam amino + 5 ml NaCl), B (0,5 ml asam amino + 5 ml NaCl) dan C (1 ml asam amino + 5 ml NaCl) dan 3 kali ulangan.

Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik merupakan pertambahan panjang dan bobot tubuh ikan berdasarkan masa waktu pemeliharaan. Pengukuran laju pertumbuhan spesifik dilakukan setiap 20 hari sekali dengan rumus sebagai berikut (Zonnevelt et al., 1991).

$$LPS = \frac{(L_t - L_0)}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- LPS : Laju pertumbuhan spesifik
- Wt : Bobot akhir ikan (gram)
- Wo : Bobot awal ikan (gram)
- t : Waktu pemeliharaan (hari)

Jumlah konsumsi pakan

Jumlah konsumsi pakan diukur dengan mengurangi jumlah pakan yang disediakan dengan jumlah pakan yang terpakai untuk ikan.

Efisiensi pakan

Efisiensi pakan merupakan bobot basah ikan per jumlah pakan yang diberikan. Efisiensi pakan digunakan untuk membandingkan jumlah pakan yang diberikan terhadap pertambahan bobot ikan. Efisiensi pakan dapat mengubah tingkat dan ukuran pakan ikan. Adapun rumus efisiensi pakan menurut Zonneveld (1991) adalah sebagai berikut.

$$EP = \frac{(W + W) - W}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

- EP : Efisiensi pakan (%)
 Wt : Bobot akhir pemeliharaan (gram)
 Wm : Bobot Ikan mati (gram)
 Wo : Bobot awal pemeliharaan (gram)
 F : Jumlah pakan yang dihabiskan (gram)

Retensi protein

Retensi protein merupakan peningkatan persentase protein pada ikan berdasarkan jumlah protein yang diberikan. Retensi protein dilakukan pada saat awal pemeliharaan dan akhir pemeliharaan dengan melakukan uji proksimat pada tubuh sidat. Adapun rumus retensi protein adalah sebagai berikut (Takeuchi, 1988).

$$RP = \frac{(F - I)}{P} \times 100 \%$$

Keterangan:

- RP : Retensi protein
 F : Jumlah protein tubuh ikan pada akhir pemeliharaan (gram)
 I : Jumlah protein tubuh ikan pada awal pemeliharaan (gram)
 P : Jumlah protein yang dikonsumsi ikan (gram)

Tingkat kelulushidupan

Tingkat kelangsungan hidup merupakan persentase jumlah ikan yang hidup di awal penelitian dengan jumlah ikan yang hidup di akhir penelitian. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (Effendie, 2002).

$$\text{Tingkat kelulushidupan} = \frac{N}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

- Nt : Jumlah Ikan Akhir Pemeliharaan (ekor)
 No : Jumlah Ikan Awal Pemeliharaan (ekor)

Kualitas air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup ikan. Suhu, pH dan oksigen terlarut (DO)

merupakan parameter utama yang mempengaruhi kondisi perairan. Pengukuran kualitas air ini dilakukan pada awal dan akhir masa pemeliharaan ikan sidat.

Uji proksimat pakan dan tubuh ikan sidat

Pelaksanaan uji proksimat pakan dan tubuh ikan sidat menggunakan prosedur menurut Takeuchi (1988). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar protein, lemak, karbohidrat, air, abu dan serat kasar yang terdapat pada pakan dan tubuh sidat. Uji kadar protein menggunakan metode semi murni Kjeldahl sedangkan lemak menggunakan metode ether ekstraksi Soxhlet.

Analisis statistik

Analisis data dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif. Data yang diperoleh dari setiap pengamatan parameter akan ditabulasi dan dianalisis menggunakan program excel 2013 dan SPSS v.22. Data uji proksimat pakan dan daging serta kualitas air akan dianalisis secara deskriptif. Untuk data penelitian seperti laju pertumbuhan harian, efisiensi pakan, retensi protein, dan jumlah konsumsi pakan akan dianalisis menggunakan sidik ragam dengan selang kepercayaan 95%. Jika data yang diperoleh menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji proksimat pakan (Tabel 1), protein pada setiap perlakuan meningkat dengan bertambahnya dosis asam amino yang digunakan. Jumlah protein dalam pakan dipengaruhi oleh asam-asam amino. Ikan membutuhkan komposisi yang seimbang antara asam amino esensial dan nonesensial dalam menunjang pertumbuhan untuk mencukupi pertumbuhannya. Komposisi asam amino yang seimbang dalam pakan dengan komposisi asam amino yang terdapat dalam tubuh ikan akan menyebabkan ikan dapat tumbuh dengan normal (Buwono, 2000).

Penambahan asam amino 1 ml pada pakan memiliki kandungan protein tertinggi dari

perlakuan lainnya yaitu 32,83%. Menurut Cheng et al (2013) menyatakan bahwa kebutuhan protein ikan sidat pada ukuran 2,29 gram adalah 50% dan pada saat ukurannya 21,97 gram kebutuhan protein yang digunakan adalah 45%. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa dengan rata-rata bobot ikan sidat 28 gram dengan kandungan protein yang jauh lebih rendah yaitu 32,83% ikan sidat tetap mengalami pertumbuhan. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah energi yang dihasilkan pada pakan telah memenuhi kebutuhan energi tubuh ikan sidat sehingga kelebihannya dapat digunakan untuk proses pertumbuhan. Kebutuhan protein akan menurun dengan meningkatkan bobot dan usia ikan (Abdel-Tawwab et al., 2010).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan, dan

retensi lemak yang dihasilkan memberikan pengaruh nyata antara perlakuan ($p < 0,05$) namun pada jumlah konsumsi pakan dan tingkat kelulushidupan tidak memberikan pengaruh nyata antar perlakuan ($p > 0,05$). Beberapa parameter yang diamati dapat dilihat pada Tabel 2.

Kualitas air selama pemeliharaan (Tabel 3) masih dapat tergolong optimal pada parameter suhu dan DO, namun pada parameter pH nilai yang didapat tidak tergolong optimal. Nilai pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan nafsu makan ikan menurun. Hal ini disebabkan aktivitas dan produksi enzim pencernaan menjadi rendah serta terjadi penggumpalan lendir pada insang dan menimbulkan kematian karena kesulitan untuk mendapatkan oksigen (Riana, 2016).

Tabel 1. Hasil uji proksimat pakan

Kandungan (%)	Pakan Perlakuan		
	A	B	C
Kadar air	13.87	14.06	16.08
Protein	31.91	32.53	32.84
Lemak	3.396	3.333	3.119
Kadar abu	8.764	8.892	8.690
Serat kasar	1.523	1.910	2.372
Karbohidrat	40.52	39.25	36.89
GE (kkal/g)*	3757,1	3737,4	3637

*GE (Gross energy) adalah energi yang terkandung dalam pakan berdasarkan nilai ekuivalen untuk karbohidrat 4,1 kkal/g, lemak 9,4 kkal/g, dan protein 5,6 kkal/g.

Tabel 2. Hasil laju pertumbuhan spesifik, jumlah konsumsi pakan, efisiensi pakan, retensi protein, dan tingkat kelulushidupan ikan sidat.

Parameter Penelitian	Penambahan Asam Amino dari Ekstrak Ikan Pari		
	A	B (0,5 ml)	C (1 ml)
Laju pertumbuhan spesifik (%)	4,57 ± 0,06 ^a	5,24 ± 0,10 ^b	5,06 ± 0,30 ± ^b
Jumlah konsumsi pakan (gram)	99,2 ± 13,1 ^a	213,9 ± 38,8 ^b	128,7 ± 33,4 ^a
Efisiensi pakan (%)	71,88 ± 5,6 ^a	90,62 ± 3,6 ^b	88,52 ± 2,7 ^b
Retensi protein (%)	12,63 ± 1,8 ^a	34,27 ± 6,0 ^c	21,64 ± 0,7 ^b
Tingkat kelulushidupan (%)	60 ± 0,0 ^a	80 ± 20 ^a	70 ± 10 ^a

Tabel 3. Data kualitas air selama pemeliharaan

Parameter	Kisaran	Baku Mutu*
Suhu (°C)	25-26	25 - 30
pH	6	6,5 - 8
DO (mg/l)	5-6	4- 9

*) Handayani (2006)

Pembahasan

Laju pertumbuhan spesifik

Pertumbuhan ikan sidat mendapatkan hasil yang berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95% yang berarti penambahan asam amino dari ekstrak ikan pari mencukupi kebutuhan pertumbuhan ikan sidat. Hal ini membuktikan bahwa kandungan asam amino yang lebih kompleks pada ekstrak ikan pari dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan sidat. Sesuai dengan pernyataan Rahayu (2014) yaitu beberapa jenis asam amino seperti metionin, fenilalanin, threonin (asam amino esensial), dan tirosin (asam amino nonesensial) merupakan asam amino yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan.

Pada penelitian ini, perlakuan C dengan kadar protein yang lebih tinggi yaitu 32,83% dari perlakuan B dengan kadar protein 32,53%, memiliki nilai laju pertumbuhan spesifik yang lebih rendah. Menurut Buwono (2000) menyatakan bahwa keseimbangan energi dan kadar protein sangat penting dalam laju pertumbuhannya, karena apabila kebutuhan energi kurang maka protein akan dipecah dan digunakan untuk sumber energi. Pemanfaatan protein sebagai energi ini dapat menyebabkan pertumbuhan lambat. Hal ini disebabkan protein dalam pembentukan sel baru. Jumlah energi yang terdapat pada perlakuan B lebih tinggi dari pada perlakuan C. Hal ini membuktikan bahwa jumlah energi pada perlakuan C belum mencukupi untuk kebutuhan metabolisme dan aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu protein yang terdapat pada perlakuan C sebagian dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan energinya, sehingga pertumbuhan ikan sidat menjadi terhambat.

Pada perlakuan B dengan kadar protein yang lebih rendah dari perlakuan C namun memiliki jumlah energi yang lebih tinggi, menghasilkan nilai laju pertumbuhan spesifik tertinggi dari perlakuan A dan B. Hasil ini membuktikan bahwa ikan sidat membutuhkan protein dan energi yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhannya. Sesuai dengan pernyataan Kaushik & Seiliez (2010)

bahwa pemanfaatan kadar protein dan pertumbuhan ikan dapat dioptimalkan dengan memberikan energi protein yang tepat.

Jumlah konsumsi pakan

Dari hasil data yang diperoleh, perlakuan B dengan nilai jumlah konsumsi pakan tertinggi memiliki nilai laju pertumbuhan spesifik yang lebih tinggi dari perlakuan A, Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Andri, 2017 dan Fitra, 2015 bahwa jumlah konsumsi pakan tertinggi akan menghasilkan nilai laju pertumbuhan spesifik tertinggi, sedangkan jumlah konsumsi pakan terendah akan menghasilkan nilai laju pertumbuhan spesifik terendah.

Penurunan jumlah konsumsi pakan dipengaruhi oleh nafsu makan ikan tersebut. Sesuai dengan pernyataan Perwito (2015) yaitu apabila nafsu makan ikan berkurang maka jumlah pakan yang dikonsumsi akan berkurang sehingga pertumbuhan menjadi rendah. Beberapa faktor lainnya yang mempengaruhi penurunan nafsu makan ikan antara lain kesehatan ikan dan kompetisi dalam mencari makan dapat mengakibatkan ikan tersebut stress.

Efisiensi pakan

Nilai efisiensi pakan berkaitan dengan laju pertumbuhan, dimana pada penelitian ini nilai efisiensi pakan berbanding lurus dengan nilai laju pertumbuhan. Hal ini dikarenakan semakin tinggi laju pertumbuhan maka semakin besar pertambahan berat tubuh ikan dan semakin besar nilai efisiensi pakan. Sesuai dengan pernyataan Djajasewaka (1985) bahwa nilai efisiensi pakan berbanding lurus dengan pertambahan berat tubuh ikan. Tingginya efisiensi pakan menunjukkan penggunaan pakan yang lebih efisien untuk pertumbuhan (NRC, 1983).

Fitra (2015) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai efisiensi pakan akan meningkatkan nilai laju pertumbuhan. Beberapa kandungan kadar protein digunakan untuk memenuhi pertumbuhan ikan sidat yaitu 37,6%, 41,3%, 45,3%, dan 49,6%. Hasil

yang didapat kadar protein yang lebih rendah yaitu 45,3% memiliki nilai efisiensi pakan yang lebih baik dan berkorelasi dengan nilai laju pertumbuhan.

Retensi protein

Berdasarkan hasil uji statistik pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa antara perlakuan A, B dan C menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Menurut Fitra, (2015) menyatakan bahwa laju pertumbuhan dan retensi protein akan meningkat dengan bertambahnya jumlah protein sampai pada kadar protein 45.38% dan menurun pada kadar protein 49.60%. Hal ini berbanding lurus dengan penelitian kali ini bahwa kadar protein perlakuan B (32.53%) yang lebih rendah dari perlakuan C (32.83%) memberikan hasil laju pertumbuhan dan retensi protein tertinggi. Menurut Guo, *et.,al*, 2012 bahwa protein tinggi tidak selalu berkorelasi positif terhadap kenaikan laju pertumbuhan dan retensi protein pada ikan sidat. Hal ini berbanding lurus dengan pernyataan Okorie et al (2007) & Cheng et al (2013) bahwa respons penurunan laju pertumbuhan ikan akibat protein tinggi dilaporkan terjadi pada ikan sidat *A. japonica* dan *A. marmorata* yang mengalami kenaikan laju pertumbuhan pada kadar protein 45% dan menurun pada kadar 50%.

Meningkatnya asam amino menyebabkan terjadinya deaminasi dan ekskresi amonia yang membutuhkan energi lebih besar disbanding energi untuk pertumbuhan jaringan saat ikan diberi pakan (Guo, *et.,al*, 2012). Kekurangan asam amino esensial dalam pakan akan menyebabkan rendahnya penggunaan protein pakan sehingga menghambat pertumbuhannya. Retensi protein yang rendah disebabkan oleh tingginya perbedaan komposisi asam amino esensial dalam protein pakan dibandingkan dengan komposisi asam amino esensial tubuh ikan (Afrianto, 2005).

Penelitian yang dilakukan oleh Tantri (2014) menunjukkan bahwa penambahan lisin pada pakan komersil menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) terhadap retensi

protein udang galah. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian lisin sebagai feed additive pada pakan untuk udang galah tidak dapat meningkatkan nilai retensi protein yang lebih baik dibandingkan pakan tanpa penambahan lisin sebagai kontrol. Hal ini diduga karena protein yang telah diserap, terlebih dahulu dimanfaatkan oleh tubuh udang untuk aktivitas, metabolisme dan kebutuhan pemeliharaan (*maintenance*). Kemudian jika berlebih akan disimpan atau diretensi dalam tubuh untuk membangun jaringan protein tubuh (dimanfaatkan bagi pertumbuhan).

Tingkat kelulushidupan

Berdasarkan hasil uji statistik pada selang kepercayaan 95% menunjukkan bahwa antara perlakuan A, B dan C menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Perlakuan A mengalami tingkat kematian yang cukup tinggi dibanding dengan perlakuan yang diperkaya dengan asam amino yang berasal dari ekstrak ikan pari. Hal ini disebabkan oleh faktor lingkungan yang tidak stabil karena keterbatasan peralatan yang ada untuk menunjang kelangsungan hidup ikan sidat. Menurut Fajar (1988) dalam Sukroso (2002) menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh manajemen budidaya yang baik antara lain padat tebar, kualitas pakan, kualitas air, dan parasit. Dengan penambahan asam amino, tingkat kelulushidupan pada ikan sidat lebih baik dari perlakuan kontrol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Setiani (2004) yaitu keseimbangan komponen asam amino dalam pakan merupakan faktor utama dalam mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan. Pakan buatan dari berbagai macam bahan baku pakan merupakan sumber nutrisi dalam akuakultur. Penyiapan pakan tidak hanya nutrisi yang dibutuhkan pada ikan, tetapi juga media dan komponen lain dapat mempengaruhi kesehatan ikan.

Kualitas air

Pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH dan DO. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3. Kualitas air selama

pemeliharaan masih dapat tergolong optimal untuk pertumbuhan ikan sidat. Suhu air selama penelitian dari masing-masing perlakuan berkisar antara 25-26°C. Kisaran suhu ini sudah memenuhi standar untuk pemeliharaan ikan sidat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sholeh (2004), bahwa ikan sidat lebih cepat tumbuh pada daerah yang bersuhu tinggi. Suhu yang cocok untuk pertumbuhan ikan sidat yaitu 23-30°C. Menurut Sholeh (2004) menyatakan bahwa lokasi pemeliharaan ikan sidat harus memiliki pH berkisar antara 6,5–8,0. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh nilai pH yaitu 6. Nilai pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan nafsu makan ikan menurun. Hal ini disebabkan aktivitas dan produksi enzim pencernaan menjadi rendah serta terjadi penggumpalan lendir pada insang dan menimbulkan kematian karena kesulitan untuk mendapatkan oksigen (Riana, 2016). Kadar oksigen terlarut (DO) pada media pemeliharaan berkisar antara 5-6 mg/l. Nilai tersebut masih dalam kondisi optimal untuk pertumbuhan ikan sidat. Sholeh (2004) menyatakan bahwa kisaran oksigen yang dapat menunjang pertumbuhan ikan sidat adalah 1–10 mg/l.

KESIMPULAN

Pengkayaan pakan menggunakan asam amino yang berasal dari ekstrak ikan pari terbaik dengan dosis 0,5 ml dapat dimanfaatkan sebagai campuran pakan untuk ikan sidat dibandingkan dengan dosis lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi R. 2005. Strategi Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Sidat *Anguilla* spp. Di Indonesia. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 5(2): 77-81.
- Afrianto, Eddy dan Evi Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Buwono, Ibnu Dwi. 2000. *Kebutuhan Asam Amino Essensial Dalam Ransum Ikan*. Buku Seri Perikanan. Yogyakarta. Penerbit Kanisius
- Cheng W, Lai CS, Lin YH. 2013. Quantifying the dietary protein and lipid requirements of marble eel *Anguilla marmorata* with different body weight. *Journal of The Fisheries Society of Taiwan* 40: 135–142.
- Deelder, C L. 1984. *Synopsis of biological data on the eel, Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758). *FAO Fish. Synop*, (80, Rev. 1):73 p.
- Djajasewaka .H dan Djajadireja. R. 1985. *Pengaruh Makanan Buatan Dengan Kandungan Serat Kasar Berbeda terhadap Pertumbuhan Ikan Mas*. Buletin Penelitian Perikanan Bogor. (I): 55 – 57.
- Gerking dan D. Shelby. 1972. Revisied food consumption estimate of bluegill sunfish poplation in wyland lake Indiana, USA. *Journal of fish biologi*. (4). Hal 301 – 308
- Guo Z, Zhu X, Liu J, Yang Y, Lan Z, Xie S. 2012. Effects of dietary protein level on growth performance, nitrogen and energy budget of juvenile hybrid sturgeon *Acipenser baerii* × *A. gueldenstaedtii*. *Aquaculture* 338:89–95.
- Handajani H. 2006. *Pemanfaatan tepung Azolla sebagai penyusun pakan ikan terhadap pertumbuhan dan daya cerna ikan nila GIFT*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Kaushik SJ, Seiliez I. 2010. Protein and amino acid nutrition and metabolism in fish: Current knowledge and future needs. *Aquaculture Research* 41:322–332.
- Mardiah, Sawarni, H.,R. W. Ashadi.,A.Rahayu., 2009. *Budi Daya dan Pengolahan Rosela si Merah Segudang Manfaat*. Cetakan 1. Jakarta: Agromedia Pustaka.

- Okorie OE, Kim YC, Lee S, Bae JY, Yoo JG, Han K, Bai SC. 2007. Reevaluation of the dietary protein requirements and optimum dietary protein to energy ratio in Japanese eel, *Anguilla japonica*. *Journal of World Aquaculture Society* 38: 418–426.
- Perwito, B., S. Hastuti, T Yuniarti. 2015. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Recombinant Growth Hormone (rGH) terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Nil Salin (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4(4); 117-126.
- Riana, Heidy. 2016. *Evaluasi nilai nutrisi tepung daun lamtoro gung (Leucaena leucocephala) yang difermentasi dengan cairan rumen kambing terhadap performa ikan gurami (Osphronemus gourami)*. Skripsi. Program studi budidaya perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung
- Rolis, 2013. *Pengaruh Pemberian Kombinasi Tepung Daging Keong MAS (Pomacea canaliculata) dan Tepung Ikan terhadap Pertumbuhan Ikan Patin (Pangasius pangasius)*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan . Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto
- Zonneveld N, Husiman E A, Boon J H. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Jakarta (ID): PT. Gramedia Pustaka Utama.