

**KONSUMSI DAN EFISIENSI PAKAN DARI  
IKAN JAMBAL SIAM YANG DIBERI PAKAN DENGAN TINGKAT ENERGI PROTEIN  
BERBEDA**

**Kiki Haetami**

Staff Pengajar FPIK, Universitas Padjadjaran  
Kampus FPIK Jl. Raya Bandung Sumedang Km. 21 UBR 40600  
Email : kiki.haetami@yahoo.co.id

**ABSTRAK**

Informasi mengenai jumlah konsumsi pakan dari berbagai tingkat energi-protein pakan penting diketahui untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsumsi pakan ikan jambal siam dari berbagai tingkat energi protein dalam pakan dan pengaruhnya terhadap efisiensi protein pakan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap enam perlakuan yang diulang tiga kali dengan imbang energi/protein pakan 8 dan 9 kkal/g pada tingkat protein 35%, 40% dan 45% (2800 kkal/35%; 3150 kkal/35%; 3200 kkal/40%; 3600 kkal/40%; 3600 kkal/45%; dan 4050 kkal/45%). Benih jambal siam dipelihara dalam 18 buah akuarium dengan padat penebaran 10 ekor per 15 l air. Parameter yang diukur meliputi konsumsi pakan, pertumbuhan mutlak, efisiensi pakan, dan imbang efisiensi protein pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat energi protein dalam pakan berpengaruh terhadap konsumsi, pertumbuhan mutlak, efisiensi pakan, dan efisiensi protein pakan. Pakan A (tingkat energy protein 2800 kkal/35%) dan C (3200 kkal/40%) dengan imbang 8 kkal/g dapat digunakan dalam susunan formulasi ransum benih ikan jambal siam, agar menghasilkan konsumsi, pertumbuhan, efisiensi pakan, dan imbang efisiensi protein pakan yang optimal.

Kata kunci : efisiensi pakan, jambal siam, konsumsi, pertumbuhan, dan tingkat energi/protein.

**ABSTRACT**

The Information about of the rate consumption of some energy-protein levels was important to know for increasing feed efficiency. The objective of this experiment was to know the rate consumption of energy-protein levels on jambal siam fish feed and its influence on growth and efficiency. The experiment was arranged in Completely Randomized Design six treatment three replicated with protein enrgy ratio 8 and 9 kcal/g at protein levels 35%, 40% and 45% (2800 kcal/35%; 3150 kcal/35%; 3200 kcal/40%; 3600 kcal/40%; 3600 kcal/45%; dan 4050 kcal/45%). Fry of Jambal Siam fish were culturing in eighteen aquarias with fish density 10 ind/15 l. The parameters observed consist feed consumption, absolute of growth, feed efficiency, and protein efficiency ratio. The result of the experiment showed that some energy-protein levels was significantly influential on the feed consumption, absolute of growth, feed efficiency, and protein efficiency ratio. Feed A 2800 kkal/35% and C (3200 kkal/40%) with energy/protein ratio 8 kcal/g conducted used for jambal siam fish fry to optimal produce of feed consumption, absolute of growth, feed efficiency, and protein efficiency ratio.

*Key words : Energy-protein levels, feed consumption, feed efficiency, growth, and Jambal siam fish*

## I. PENDAHULUAN

Informasi mengenai pola konsumsi suatu jenis ikan sangat diperlukan dengan tujuan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi pemanfaatan pakan. Pola konsumsi ikan mola (*Hypophthalmichthys molitrix*), “big head” (*Aristichthys nobilis*) dan grass carp (*Ctenopharingodon idella*) telah diteliti oleh Wang, *et. al.*, (1989). Akan tetapi pola konsumsi pada benih ikan jambal siam masih sangat terbatas.

Menurut Ensminger, *et. al.*, (1990), ikan jambal siam sangat responsif terhadap pakan buatan dan mampu mengkonversi pakan lebih baik dari jenis ikan budidaya lain, asalkan pakan yang diberikan memenuhi kebutuhan energi dan protein untuk aktivitas metabolisme jaringan tubuhnya. Kandungan energi pakan dapat menentukan jumlah konsumsi, sehingga penelitian ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jumlah konsumsi dan efisiensi penggunaan protein dengan berbagai level protein dan energi.

Kebutuhan protein pada ikan dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan dan kandungan energinya. Sedangkan jumlah pemberian pakan selain dipengaruhi oleh kandungan energi, juga dipengaruhi kapasitas saluran pencernaan ikan. Ransum yang mempunyai keseimbangan energi-protein yang tepat dengan jumlah pemberian yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan dan konversi pakan yang terbaik. Kebutuhan ikan akan

energi diharapkan sebagian besar dipenuhi oleh nutrien non-protein seperti lemak dan karbohidrat. Apabila energi yang berasal dari non-protein tersebut cukup tersedia, maka sebagian besar protein akan dimanfaatkan untuk tumbuh, namun apabila energi dan nutrien non-protein tidak terpenuhi, maka protein akan digunakan sebagai sumber energi sehingga fungsi protein sebagai pembangun tubuh akan berkurang. Tingkat energi protein dalam pakan juga mempengaruhi konsumsi pakan. Jika tingkat energi protein melebihi kebutuhan maka akan menurunkan konsumsi sehingga pengambilan nutrien lainnya termasuk protein akan menurun.

Energi sangat diperlukan untuk proses metabolisme, perawatan tubuh (maintenance), aktivitas fisik, pertumbuhan, dan reproduksi (NRC, 1993). Untuk mengetahui kebutuhan energi pada ikan, harus terlebih dahulu mengetahui tingkat kebutuhan protein optimal dalam pakan bagi pertumbuhan. Nilai DE/P (Perbandingan antara Digestible Energi dan Protein) bagi pertumbuhan optimal ikan berkisar antara 8-9 kkal/g (De Silva, 1987). Jika DE/P melebihi batas optimal, ikan cepat merasa kenyang, sehingga konsumsi menurun. Selanjutnya dijelaskan jika tingkat energi protein dalam pakan lebih rendah dari nilai DE/P optimal, menunjukkan sumber energi dalam pakan (terutama lemak dan karbohidrat) tidak mencukupi kebutuhan tubuh. Hasil penelitian Rostika (1997) pada juwana ikan mas menunjukkan bahwa imbalanced energy-

protein 8 kkal/kg dengan kadar protein 35% optimal menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan tertinggi. Sedangkan menurut Ensminger, *et. al.*, (1997), kebutuhan protein untuk ikan jambal siam adalah 40%.

Konsumsi pakan ikan merupakan ukuran kebutuhan suatu populasi ikan terhadap sumber makanannya (Gerking dan Shelby, 1972). Konsumsi pakan dapat meningkatkan produksi panas dalam tubuh, juga meningkatkan konsumsi oksigen. Peningkatan dalam laju metabolik ini dikenal sebagai “specific dynamic action” (SDA) dari pakan yang dikonsumsi. Pada ikan SDA meningkat cepat setelah makan mencapai maksimum, dan setelah itu menurun secara teratur sampai level sebelum makan (Vahl, 1979). Biokimia SDA belum sempurna difahami, tetapi energi yang dilepaskan pada umumnya terjadi karena deaminasi asam amino. Apabila laju pencernaan asam amino lebih besar dari laju penggunaannya dalam sintesa protein, asam amino yang berlebihan akan dideaminasi, sehingga memungkinkan terjadinya oksidasi biologis atau penimbunan sisa karbon (Vahl, 1979). Akumulasi asam-asam amino bebas dapat menimbulkan toksik terhadap kondisi hewan.

Pengaturan konsumsi pakan ikan merupakan pengaturan energi yang masuk, sehingga jumlah pakan yang dikonsumsi disesuaikan dengan laju metabolismenya (Peter, 1979). Pada dasarnya ikan akan mengkonsumsi pakan pada saat merasa lapar

(nafsu makan tinggi) dan jumlah pakan yang dikonsumsi akan semakin menurun bila ikan mendekati kenyang (Hepher, 1988). Lateral Hypothalamus ini merupakan pusat pengatur dan pengontrol tingkah laku makan pada teleostei (Peter, 1979). Pemberian pakan yang berlebihan akan mengakibatkan adanya sisa pakan yang tidak termakan sehingga dapat menurunkan kualitas air media pemeliharaan, sehingga berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan produksi ikan yang dibudidayakan (Cholik, dkk., 1986).

Oleh karena itu diperlukan keseimbangan yang tepat antara energi dan protein agar dicapai keefisienan dan keefektifan pemanfaatan pakan. Masalah yang dapat diidentifikasi yaitu :

1. Sampai seberapa jauh tingkat energi protein berpengaruh terhadap jumlah konsumsi pakan ikan jambal siam.
2. Sampai seberapa jauh tingkat energi protein berpengaruh terhadap efisiensi pakan dan efisiensi penggunaan protein pakan ikan jambal siam.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat energi protein yang menghasilkan konsumsi, efisiensi pakan dan imbalan efisiensi protein pakan terbaik pada benih ikan jambal siam. Selain itu dapat diketahui berapa kebutuhan protein yang optimal untuk benih ikan jambal siam. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan informasi dasar mengenai tingkat energi protein yang sesuai bagi kebutuhan konsumsi

pakan dan pertumbuhan benih ikan jambal siam.

Adapun hipotesis yang dipakai dalam penelitian ini adalah tingkat energi-protein 8 kkal/kg dan protein 40% adalah optimal menghasilkan konsumsi dan efisiensi protein pakan pada ikan jambal siam.

## II. DATA DAN PENDEKATAN

### 2.1. Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a) Akuarium ukuran 40x30x20 cm<sup>2</sup> sebanyak 18 buah yang dilengkapi aerator untuk

aerasi, lampu 40 watt dan plastik untuk mempertahankan suhu.

- b) Timbangan elektrik merk Kern
- c) Serok kain kasa untuk membersihkan pakan dan mengambil benih.
- d) Mesin penepung dan pembuat pellet.
- e) Oven untuk mengeringkan sampel isi saluran pencernaan dan freezer.

Bahan penelitian yang digunakan adalah : 180 ekor ikan jambal siam (bobot sekitar 5–6 g). Pakan buatan yang digunakan adalah berbentuk pellet dengan dengan tingkat tingkat energi-protein berbeda (Tabel 1).

**Tabel 1. Susunan Pakan Penelitian.**

Bahan	A	B	C	D	E	F
	.....%					
Tepung ikan	40,0	39,3	40,7	40,8	51,7	53,1
Tepung kedele	7,9	6,9	17,5	17,5	12,9	13,3
Dedak	1,9	4,8	6,8	10,1	11,0	11,5
Tepung jagung	7,9	13,6	10,1	11,2	9,6	1,4
Tepung terigu	25,5	26,3	16,9	11,5	6,9	0,7
Minyak ikan	0,2	1,7	1,4	7,8	6,9	18,7
Top mix	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0
CMC	14,5	5,3	4,6	0,2	0,1	0,3
Total	100	100	100	100	100	100
Protein	35	35	40	40	45	45
Energi (kkal/kg)	2800	3150	3200	3600	3600	4050

### 2.2. Prosedur Penelitian

Adapun persiapan penelitian meliputi :

- 1) Memformulasikan pakan dan membuat pellet
- 2) Persiapan wadah : wadah (akuarium) sebanyak 24 buah dibersihkan, diberi PK dan MG agar terhindar dari jamur dan penyakit. Tingkat kepadatan ikan setiap wadah 16 ekor/10 L,
- 3) Penyesuaian ikan uji (adaptasi

ikan) terhadap pakan selama satu minggu, 4) Setelah beradaptasi dengan pakan perlakuan maka sebelum penelitian laju pengosongan lambung ikan dipuaskan terlebih dahulu selama 24 jam.

Tahap pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penelitian Pendahuluan/Pendugaan Jumlah Konsumsi Pakan Harian

- Persiapan wadah penelitian meliputi pembersihan akuarium, pemberian larutan desinfektan, pengisian air, dan pemasangan aerasi.
  - Ikan uji sebanyak 10 ekor per wadah diadaptasikan selama 3 hari terhadap lingkungan akuarium dan pakan uji, kemudian sebelum perlakuan dimulai dipuasakan selama satu hari.
  - Pakan uji diberikan *adlibitum* dengan frekuensi 3 kali sehari yaitu pada jam 08.00, jam 13.00, dan jam 18.00.
  - Sisa pakan disiphon segera setelah ikan menghentikan aktivitas makannya
  - Setiap pagi sebelum pemberian pakan pertama, wadah penelitian disiphon untuk mengambil sisa pakan yang tidak termakan dan feses.
  - Sisa pakan dikeringkan (kering jemur), kemudian ditimbang.
  - Pengukuran sisa pakan dilakukan selama 7 hari atau jika data yang diperoleh telah konstan.
2. Penelitian Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan.
- Setelah digunakan untuk penelitian pendahuluan, ikan 10 ekor/wadah selanjutnya dipelihara dengan pemberian pakan berdasarkan patokan penelitian tahap 1 (pendugaan konsumsi). Lama pemeliharaan 42 hari. Awal dan akhir penelitian ikan ditimbang bobot tubuhnya.

### 2.3. Parameter yang diukur

1. Konsumsi Pakan harian (% bobot biomas/hari)
2. Pertumbuhan mutlak (Effendi, 1997),  
 $G_a = W_t - W_o$ ,  $G_a$  = Pertumbuhan absolut (pertumbuhan mutlak) (g);  
 $W_t$  = bobot akhir interval (g);  
 $W_o$  = bobot awal interval (g).
3. Efisiensi pakan (Effendi, 1997),  
 $E_p = \frac{\text{Pertumbuhan mutlak (g)}}{\text{Konsumsi pakan (g)}} \times 100\%$ .
4. Imbangan Efisiensi Protein (NRC, 1993),  
 $I_{EP} = \frac{\text{Pertumbuhan mutlak (g)}}{\text{Konsumsi pakan (g)} \times \text{kandungan protein pakan}}$

### 2.4. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 macam perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan yang diberikan terdiri atas enam susunan ransum berdasarkan tingkat energi dan protein pakan yang berbeda.

## III. HASIL DAN DISKUSI

### 3.1. Konsumsi Pakan Jambal Siam

Berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan, diperoleh bahwa pakan A, B, dan C menghasilkan laju konsumsi relatif yang lebih tinggi dibandingkan pakan E, D, dan F. Hal ini disebabkan karena pakan A, B, dan C mempunyai tingkat energi pakan yang lebih rendah yaitu berkisar 2800-3200 kkal/kg, sedangkan tingkat energi pakan E, D, dan F berkisar energi 3600-4050 kkal/kg (Tabel 2).

Tabel 2. Rataan Konsumsi Pakan Jambal Siam

Perlakuan	Konsumsi Pakan (%bobot tubuh)	Signifikansi	
		0,05	0,01
A	5,4	a	a
B	5,2	a	a
C	5,1	a	a
E	4,6	b	b
D	,5	b	b
F	4,0	c	c

Ket. :

A = Energi 2800 kkal/kg; protein 35%, D = Energi 3600 kkal/kg; protein 40%.

B = Energi 3150 kkal/kg; protein 35%, E = Energi 3600 kkal/kg; protein 45%.

C = Energi 3200 kkal/kg; protein 40%, F = Energi 4050 kkal/kg; protein 45%

Menurut Robinson *et.al.* (2001) energi dalam pakan akan mempengaruhi asupan pakan pada ikan yang diberi makan secara *ad libitum*. Jika energi dalam pakan terlalu tinggi, ikan akan cepat kenyang sehingga menghentikan konsumsi pakannya. Selain itu Nematipour, dkk. (1992) menyatakan bahwa tingginya energi dalam pakan ikan menyebabkan terjadinya akumulasi lemak yang tinggi pada tubuh ikan sehingga akan membatasi jumlah pakan yang dikonsumsi. Dengan demikian jelas bahwa tingkat energi di dalam ransum berpengaruh besar terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi ikan.

Respon konsumsi ikan terhadap pakan E (protein 45%, energi 3600 kkal/kg) dan D (protein 40%, energi 3600 kkal/kg) berbeda dengan pakan yang lainnya. Konsumsi pakan berhubungan kapasitas lambung dan kandungan energi pakan. Konsumsi pakan E dan D lebih rendah dibandingkan pakan A, B, dan C, karena lebih tingginya tingkat energi pakan. Selain itu, walaupun sama-sama

mempunyai tingkat energi yang tergolong melebihi kebutuhan, pakan D dan E, lebih direspon karena, antara lain, penggunaan minyak ikan dan tepung ikan tidak berlebih dibandingkan pakan F (Tabel 1). Hasil penelitian pendugaan jumlah konsumsi pada penelitian tahap 1 ini ditetapkan sebagai jumlah pemberian pakan yang digunakan pada penelitian pertumbuhan. Oleh sebab itu jumlah pakan yang diberikan atau dugaan jumlah kebutuhan pakan untuk perlakuan A, B, dan C ditetapkan sebesar 5%, pakan E dan D sebesar 4,5%; sedangkan pakan F sebesar 4% dari bobot ikan.

### 3.2. Pertumbuhan Mutlak

Pada Tabel 3 tampak bahwa pertumbuhan mutlak tertinggi diperoleh pada ikan yang mengkonsumsi pakan C dengan tingkat energi 3200 kkal dan-protein 40%, namun tidak berbeda dengan pertumbuhan yang diperoleh ikan dengan kandungan protein pakan 35% (pakan A).

Tabel 3. Rataan Pertumbuhan Mutlak Jambal Siam

Perlakuan	Pertumbuhan mutlak g	Signifikansi	
		0,05	0.01
C	8,89	a	a
A	8,12	a	ab
B	7,22	b	bc
E	7,08	b	c
D	6,07	c	d
F	4,21	d	e

Pada tabel tersebut juga tampak bahwa meningkatnya tingkat protein pakan dari 40% (pakan C dan D) ke 45% (pakan E dan F) menurunkan pertumbuhan. Pakan F mempunyai kandungan energi yang tinggi (4200 kkal) yang dapat menyebabkan ikan cepat kenyang sehingga konsumsi rendah (Tabel 2). Meningkatnya kandungan protein pada pakan E dan F berakibat meningkatnya kebutuhan energi untuk metabolisme protein. Menurut Hoar *et al.* (1979), peningkatan kandungan protein dalam pakan berakibat terlalu banyak kerja yang dilakukan oleh tubuh untuk pembentukan glukosa dari asam-asam amino (glukoneogenesis) dengan meningkatkan efek panas dinamik khusus (*Specific Dynamic Action*), sehingga ada energi yang dihaburkan dan tidak digunakan untuk pertumbuhan (Hoar, *et al.*, 1979) Protein pakan 45% menghasilkan pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan 35% dan 40%, 3600 kkal. Jenis ikan karnivora membutuhkan protein dalam pakan lebih dari 35% untuk mencapai pertumbuhan optimal (Chumaidi, dkk., 1990). Hal ini karena

kelebihan protein diduga akan dideaminasi karena tidak dibutuhkan oleh ikan, dan dalam proses deaminasi tersebut memerlukan energi. Ekskresi amonia berhubungan dengan deaminasi asam amino. Energi dalam pakan terlalu tinggi, akan menurunkan konsumsi pakan, sehingga asupan nutrisi akan berkurang.

Nematipour, *et al.*, (1992), menyatakan bahwa imbalan energi protein yang optimum untuk ikan sejenis karnivora *hybrid striped bass* adalah sebesar 8 kkal/g protein. Oleh sebab itu pakan A dan C yang mempunyai imbalan energi-protein DE/P 8 kkal/kg, menghasilkan pertumbuhan mutlak yang tertinggi.

### 3.3. Efisiensi Pakan

Efisiensi dalam pemberian pakan menunjukkan persentase pakan yang diubah menjadi daging atau penambahan bobot. Hasil Uji Duncan menunjukkan bahwa pakan dengan protein 35%, 40% dengan kandungan energi berbeda dan protein 45% pada energi 3600 kkal/kg menghasilkan efisiensi pakan yang tidak berbeda nyata ( $P < 0,01$ ).

Sedangkan pakan dengan kandungan protein 45% dan energi 4050 kkal/kg menghasilkan efisiensi pakan yang paling rendah (Tabel 4).

Tabel 4. Rataan Efisiensi Pakan Jambal Siam

Perlakuan	Efisiensi Pakan %	Signifikansi	
		0,05	0.01
C	68,63	a	a
A	65,58	ab	a
E	63,60	ab	a
B	58,89	bc	a
D	57,21	c	a
F	42,31	d	B

Tabel 4 menunjukkan bahwa peningkatan tingkat protein tidak selalu akan meningkatkan efisiensi pemberian pakan. Rata-rata efisiensi pemberian pakan meningkat seiring dengan meningkatnya tingkat protein pakan, namun menurun pada pakan dengan tingkat protein tertinggi yaitu 45%. Menurunnya efisiensi pakan pada perlakuan F juga disebabkan oleh kelebihan protein. Apabila protein dalam pakan berlebih, ikan akan mengalami '*excessive protein syndrome*', sehingga protein tersebut tidak digunakan untuk pertumbuhan tetapi akan dibuang dalam bentuk amonia (Lan dan Pan, 1993). Menurut Chen dan Tsai (1994), ikan omnivora seperti Tilapia dan catfish membutuhkan protein 35-45%.

Efisiensi pemberian pakan terendah dihasilkan oleh perlakuan pakan dengan tingkat energi protein tertinggi, (4050 kkal/45%), bahkan lebih rendah dibanding pakan D (45%) dengan energi yang lebih rendah (3600 kkal). Rendahnya efisiensi pakan tersebut

sangat dipengaruhi oleh tingkat energi. Tingkat energi yang tinggi akan menyebabkan ikan cepat kenyang dan segera menghentikan makannya. Peningkatan lemak yang tinggi pada pakan akan meningkatkan total energi sehingga melebihi kebutuhan. NRC (1993) menyatakan bahwa penggunaan lemak yang tinggi akan menghasilkan penimbunan lemak yang terlalu banyak dan bukan merupakan suatu pertumbuhan, bahkan dapat menurunkan kualitas daging ikan.

Peningkatan protein pada perlakuan tingkat energi 3200 kkal dan protein 40% meningkatkan efisiensi pemberian pakan, dibanding tingkat protein 35%. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan tingkat energi dan protein efektif diserap untuk meningkatkan pertambahan bobot, dengan kata lain, persentasi pakan yang diubah menjadi daging meningkat. Meningkatnya efisiensi pakan pada pakan dengan tingkat protein 40 % tersebut juga disebabkan oleh penggunaan protein hewani yang meningkat.



Menurut Zonneveld, *et. al.*, (1991), protein hewani lebih dapat dicerna dibanding protein nabati.

Penggunaan protein nabati menjadi lebih sedikit seiring dengan meningkatnya tingkat protein pakan. Apabila energi non-protein tidak dapat mencukupi kebutuhan energi untuk aktivitasnya, maka protein pakan akan dikatabolisme untuk menghasilkan energi sampai kebutuhan energi tercukupi (Halver, 1989).

Semakin tinggi tingkat protein pakan perlakuan menghasilkan efisiensi pemberian pakan yang nyata lebih rendah. Hal tersebut tampak pada pakan yang mengandung tingkat protein 45 % dengan energi 4050 kkal/kg yang menghasilkan efisiensi pakan yang sangat nyata lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Pada pakan dengan tingkat protein yang tinggi, komposisi bahan penyusun pakan lain seperti karbohidrat menjadi lebih sedikit, sehingga dapat menyebabkan rendahnya proporsi energi non-protein. Menurut Buwono (2000), rendahnya energi non-protein pada tingkat protein yang lebih tinggi memungkinkan katabolisme protein menjadi semakin besar karena katabolisme protein membutuhkan energi yang lebih besar (30%) dalam proses penyerapannya dibandingkan karbohidrat yang hanya 5%. Penggunaan protein sebagai energi yang semakin besar menjadikan protein untuk penambahan bobot berkurang yang akhirnya menurunkan efisiensi pemberian pakan. Selain itu tingkat energi

yang tinggi pada pakan F diperoleh dari minyak ikan sebagai sumber energi terbesar. Tingginya penggunaan minyak ikan yaitu sebesar 18,775%, melebihi batas maksimal penggunaan minyak ikan yaitu sebesar 10% (Ensminger, 1996). Kelebihan lemak tidak digunakan untuk pertumbuhan namun untuk sintesis jaringan lemak.

Efisiensi pemberian pakan tertinggi dihasilkan oleh pakan dengan tingkat protein 35% dan energi 3150 kkal/kg, namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan pakan A (35%, 2800), C (40%, 3200), E (45%, 3600), dan memperlihatkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan F (45%, 4050). Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian terhadap ikan lele dumbo, yang menunjukkan efisiensi pakan tertinggi pada pakan dengan kandungan protein 37 % dan energi 3040 kkal/kg.

### **3.4. Imbangan Efisiensi Protein**

Imbangan efisiensi protein menunjukkan berapa gram pertumbuhan yang dihasilkan oleh ikan per satu gram protein pakan yang dikonsumsi (NRC, 1993). Dari Tabel 5 tampak bahwa pakan A (2800 kkal/35%), B (3150 kkal/35%), dan C (3200 kkal/40%) mempunyai nilai imbangan efisiensi protein yang lebih tinggi dibandingkan pakan D (3600 kkal/40%), E (3600 kkal/45%), dan F (4050 kkal/45%). Peningkatan energi pada protein pakan 40% (pakan D), dan peningkatan protein pakan

menjadi 45% akan menurunkan imbangannya efisiensi protein pakan.

Tabel 5. Rataan Imbangan Efisiensi Protein Pakan Jambal Siam

Perlakuan	Imbangan Efisiensi Protein	Signifikansi	
		0,05	0,01
A	1,87	a	a
C	1,72	a	a
B	1,68	a	ab
D	1,43	b	b
E	1,41	bc	bc
F	0,94	c	c

Kebutuhan protein yang optimal dipengaruhi oleh penggunaan protein untuk energi, komposisi asam amino, pencernaan pakan, serta imbangannya energi-protein. Apabila kandungan protein dalam pakan terlalu tinggi, hanya sebagian yang akan diserap (diretensi) dan digunakan untuk membentuk ataupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, sementara sisanya akan diubah menjadi energi (Buwono, 2000). Bahan pakan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan bahan pakan komersial seperti tepung ikan, tepung kedele, tepung jagung, dedak, dan minyak ikan yang mempunyai kandungan nutrisi yang cukup baik (Tabel 1), sehingga diduga mempunyai pencernaan dan imbangannya asam-amino yang baik. Penggunaan bahan-bahan nabati seperti dedak, kedele, dan tepung jagung dapat mengurangi kebutuhan ikan omnivora terhadap sumber protein. Benih jambal siam diduga mampu memanfaatkan sumber energi non-protein dalam bentuk karbohidrat dan lemak dengan baik untuk memenuhi kebutuhan energinya. Dengan

demikian protein pakan dapat lebih efisien digunakan untuk pertumbuhan. Pengurangan kebutuhan protein sebagai pemasok energi pada ikan berkaitan dengan *protein sparing effect* dari lipid dan karbohidrat untuk ikan omnivora, dan dari lipid untuk ikan karnivora (De Silva, 1988). Pada penelitian ini, karbohidrat dapat berperan sebagai *protein sparing effect*, karena protein dan lemak yang tinggi tidak selalu meningkatkan nilai imbangannya efisiensi protein. Hal ini terbukti dari imbangannya efisiensi pakan C, B, dan A (energi 2800-3200, protein 35-40%) yang lebih tinggi dibandingkan efisiensi protein pakan D, E, dan F (energi 3600-4050, protein 40-45%). Lemak sebagai pemasok energi terbesar, jika berlebih tidak meningkatkan imbangannya efisiensi protein.

Kandungan lemak dalam pakan juga menentukan pemanfaatan protein sebagai sumber energi untuk pembentukan jaringan dan aktivitas ikan. Penggunaan minyak ikan yang berlebih, yaitu sebesar 18,78% (Tabel 2), akan meningkatkan lemak ransum keseluruhan

(menjadi sekitar 24%). Menurut Peres dan Teles (1999), lemak yang tinggi dalam pakan tidak meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan pada ikan kakap Eropa (*Dicentrarchus labrax*) yang diberi pakan dengan kandungan lemak 12, 18, 24, dan 30%. Hal yang sama dikemukakan oleh Webster, *et. al.*, (1995) yaitu pertumbuhan dan konversi pakan ikan sunshine bass yang diberi lemak rendah (6%), ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang diberi pakan dengan kandungan lemak tinggi (9%, 16%, dan 17%).

#### IV. KESIMPULAN

##### 4.1. Kesimpulan

1. Tingkat Energi Protein dalam Pakan berpengaruh terhadap konsumsi, pertumbuhan mutlak, efisiensi pakan, dan imbalan efisiensi protein.
2. Pakan C dengan tingkat energi-protein 8 kkal/g (3200 kkal; /protein 40%) menghasilkan konsumsi yang sama besarnya dengan pakan A tingkat energi-protein 8 kkal/kg (2800 kkal; protein 35%) dan B 9 kkal/g (3150 kkal;35%), serta lebih tinggi konsumsinya dibandingkan dengan tingkat energi-protein pakan D 9 kkal/g (3600 kkal; 40%), pakan E 8 kkal/g (3600 kkal;45%), dan tingkat energi-protein 9 kkal/g pada pakan F (4050 kkal; 45%).
3. Pakan C memberikan pertumbuhan mutlak jambal siam yang lebih tinggi

dibandingkan pakan B, E, D, dan F, namun tidak berbeda dengan pakan A.

4. Pakan F memberikan efisiensi pakan yang terendah dibandingkan kelima perlakuan pakan lainnya.
5. Pakan A, C, dan B memberikan imbalan efisiensi protein pakan jambal siam yang lebih tinggi dibandingkan pakan E, D, dan

##### 4.2. Saran

Pakan A (2800 kkal/35%) dan C (3200 kkal/40%) dengan tingkat energi/protein (DE/P) 8 kkal/g protein dapat digunakan dalam susunan formulasi ransum benih ikan jambal siam ukuran sekitar 6 g, agar menghasilkan konsumsi, pertumbuhan, efisiensi pakan, dan imbalan efisiensi pakan yang optimal.

##### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Rektor Universitas Padjadjaran dan Ketua Lembaga Penelitian Universitas Padjadjaran, serta Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, yang telah memberikan kepercayaan untuk melakukan penelitian ini, serta kepada Kepala Laboratorium Nutrisi Ikan, Lab. Fisiologi Hewan Air FPIK Unpad dan Lab. Industri Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, yang telah memberikan izin penggunaan laboratorium. Juga disampaikan kepada Sdri. Triana selaku

rekan penelitian dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Buwono, I.D. 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan*. Kanisius, Yogyakarta. 52 hlm.
- Chen, H. Y. dan J. C. Tsai. 1994. *Optimal Dietary Protein Level for the Growth of Juvenile Grouper, *Ephinephelus malabaricus* fed semipurified diets*. *Aquaculture*, 119:265-271.
- Cholik, F., Artati dan Rachmat A. 1986. *Pengelolaan kualitas air kolam ikan*. Dirjen Perikanan. Jakarta. 46 hal.
- De Silva, S. S. 1987. *Finfish Nutrition Research in Asia*. Proceeding of The Second Asian Fish Nutrition Network meeting. Heinemann. Singapore. 128 hal.
- Effendie, M.I. 1997. *Biology Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. Hal 93-105.
- Elliot, J.M. 1979. *Energetics of Freshwater teleost, dalam P.J. Miller (Ed) : Fish phenology anabolic adaptiveness in teleost*. Academic Press, London. Hal 161-260.
- Ensminger, M.E., Oldfield, J.E. dan Heinemann, W.W. *Feed and Nutrition*. 1990. Second Edition. The Ensminger Publishing, Co.
- Gerking dan D. Shelby. 1972. *Revised food consumption estimate of bluegill sunfish poplation in wyland Lake Indiana, USA*. *Journal of fish biology*, 4, 301-308.
- Halver, J. E. 1988. *Fish Nutrition*. School of Fisheries University of Washington. Washington USA.
- Hepher, B. 1988. *Nutrition on pond fishes*. Cambridge University Press, Great Britain.
- Hoar, W.S., D.J. Randall, dan J.R. Brett. 1979. *Fish Physiology Volume VIII*. Academic Press. Inc.
- Lan, C.C. dan B.S. Pan. 1993. *Invitro Ability Stimulating The Proteolysis of Feed Protein in The Midgut Gland of Grass Shrimp (*Pennaeus monodon*)*. *Aquaculture* 109 : 59-70.
- Nematipour, G. R., M.L. Brown, dan D.M. Gatlin III. 1992. *Effects of dietary energy protein ratio on growth characteristic and body consumption of hybrid striped bass*. *Aquaculture*, 107 :359-368.
- NRC 1993. *Nutrient Requirements of Warm water Fishes and Shelfish*. Nutritional Academy of Sciences. Washington DC. 181 hlm.
- Peres, H. dan Teles, A.O. 1999. *Effect of dietary lipid levels on growth performance and feed utilization by Eropean sea bass juveniles (*Dicentrarchus labrax*)* *Aquaculture*, 179:325-334.
- Peter, R. E. 1979. *The brain and feeding behavior*. Hal 121-159 dalam *Fish Physiology*. Vol VIII. Academic Press, New York.
- Rachmansyah, A., A. Laining, dan A.G. Mangawe. 2000. *Pengaruh rasio protein lemak yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*)*. Prosiding Seminar HASil Penelitian Perikanan 1999/2000. Hlm 221-240.
- Robinson, E.H., M.H.Lie, dan B.B. Manning. 2001. *A Practical Guide to Nutrition. Feeds and Feeding of Catfish (2<sup>nd</sup>. Rev.)*. Bulletin 1113. Misissippi

Agricultural and Forestry Experiment Station, USA. 44 hlm.

Rostika, R. 1997. *Imbangan Energi Protein Pakan pada Juwana Ikan Mas*. Tesis. Pasca Sarjana. Universitas Padjadjaran.

Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Binacipta, Jakarta. 245 hal.

Vahl, O. 1979. An hypothesis on the control of feed intake in fish. *Aquaculture*, 17:221-229.

Vidhayanon, C. dan T.R. Roberts. 1991. Systematic revision of the Asian catfish family *Pangasidae*, with biological observation and descriptions of three new species. *Proc. of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 143: 97-144.

Wang, J.Q., S.A. Flichinger, K.Be, Y. Liu and H. Xu. 1989. *Daily food consumption and feeding rhythm of silver carp (Hypophthalmichthys molitrix) during fry to fingerling period*. *Aquaculture*, 83:73-79.

Webster, C.D., L.G. Tiu, J.H. Tidwell, P.V. Wyk, dan R.D. Howerton. 1995. *Effect of dietary protein and lipid levels on growth and body consumption of sunshine bass (Morone chrysops x M saxatilis) reared in cages*. *Aquaculture*, 49:101-110.