



**PENGGANTIAN TEPUNG IKAN DENGAN TEPUNG KEPALA LELE DALAM PAKAN  
TERHADAP EFISIENSI PEMANFAATAN PAKAN DAN PERTUMBUHAN JUVENIL  
UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**

*Replacement of Fish Meal to Head Catfish Meal Feed Utilization Efficiency and Growth of Juvenil Shrimp  
Vaname (*Litopenaeus vannamei*)*

*Mohammad Aditya Prawira, Agung Sudaryono<sup>\*</sup>, Diana Rachmawati*

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto Tembalang-Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

**ABSTRAK**

Industri pengolahan ikan lele dapat menghasilkan produk hasil samping (kepala lele) yang dapat dibuat tepung sebagai pengganti bahan baku protein utama dalam pakan. Tepung kepala lele digunakan untuk menggantikan tepung ikan dalam pembuatan pakan buatan untuk juvenil udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Penelitian ini dirancang untuk mengetahui pengaruh penggantian tepung ikan dengan tepung kepala lele dalam pakan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan juvenil udang vaname dalam skala laboratorium. Perlakuan yang diujikan adalah penggantian tepung ikan dengan tepung kepala lele sebesar 0% (A), 25% (B), 50% (C), 75% (D) dan 100% (E). Juvenil udang vaname ( $2,47 \pm 0,07$ g) dipelihara dengan kepadatan 10 ekor perwadah (10 L) dan diberi pakan buatan tiga kali sehari pada pagi (07.00), siang (12.00) dan sore hari (17.00) secara *ad libitum* mengikuti kebutuhan jumlah pakannya. Juvenil udang vaname dipelihara selama 42 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung kepala lele mampu menggantikan tepung ikan hingga 50% dan tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (25,59-29,64), protein efisiensi rasio (0,89-0,98) dan laju pertumbuhan spesifik (1,69-1,85% bobot/hari) juvenil udang vaname. Penggantian tepung ikan hingga 100% dengan tepung kepala lele tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap kelulushidupan juvenil udang vaname. Penelitian ini membuktikan bahwa tepung kepala lele dapat menggantikan tepung ikan dalam ransum pakan buatan, sampai dengan penggantian 50% tanpa mempengaruhi efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan juvenil udang vaname.

**Kata kunci:** Penggantian, Tepung; Lele; Udang; Vaname; Efisiensi Pakan; Pertumbuhan

**ABSTRACT**

Catfish processing industry can produce byproducts (catfish) which can be made of flour as a substitute for primary raw materials in feed protein. Flour catfish heads used to replace fish meal in the manufacture of artificial diets for juvenil shrimp vaname (*Litopenaeus vannamei*). This study was designed to determine the effect of flour replacement of fish meal with catfish heads in the feed efficiency of feed utilization and growth of juvenil shrimp vaname on a laboratory scale. The treatment being tested is the replacement of fish meal with catfish heads flour at 0% (A), 25% (B), 50% (C), 75% (D) and 100% (E). Vaname juvenil shrimp ( $2.47 \pm 0.07$  g) maintained at densities of 10 individuals per container (10 L) and artificial fed three times daily in the morning (07:00), lunch (12:00) and afternoon (17:00) *ad libitum* follow amount of feed needs. Vaname juvenil shrimp maintained for 42 days. The results showed that the flour could replace the head catfish up to 50% fish meal had no effect ( $P > 0.05$ ) on feed utilization efficiency (25.59 to 29.64), protein efficiency ratio (0.89 to 0.98) and specific growth rate (1.69 to 1.85% / day) of juvenil shrimp vaname. Replacement of fish meal up to 100% with flour head catfish no effect ( $P > 0.05$ ) on the survival of juvenil shrimp vaname. This study proves that the flour can replace the head catfish fish meal made in feed rations, up to the replacement of 50% without affecting the efficiency of feed utilization and growth of juvenile shrimp vaname

**Keywords:** Replacement, Flour, Catfish, Shrimp, Vaname, Feed Efficiency, Growth

*\*Corresponding author (Email : Agungsoed@yahoo.co.id)*



## PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu kultivan yang saat ini banyak dibudidayakan karena memiliki beberapa keunggulan antara lain pertumbuhannya cepat, dapat dibudidayakan dengan kepadatan tinggi, dan mempunyai harga pasar yang cukup tinggi (Nur'aini *et al.*, 2007). Udang vaname (*L. vannamei*) memiliki keunggulan antara lain ukuran PL 6-7 sudah siap tebar dengan kepadatan tinggi, tahan terhadap guncangan lingkungan dan juga memiliki kelulushidupan yang tinggi (Poernomo, 2002).

Pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya udang vanname karena menyerap 60-70% dari total biaya operasional. Pemberian pakan yang sesuai kebutuhan akan memacu pertumbuhan dan perkembangan udang vaname secara optimal sehingga produktivitasnya bisa ditingkatkan. Efisiensi penggunaan pakan memerlukan suatu sistem yang dapat membuat pakan tersebut dimanfaatkan seluruhnya oleh udang. Pemberian pakan buatan berbentuk pelet dapat mulai dilakukan sejak benur ditebar hingga udang siap panen. Ukuran dan jumlah pakan yang diberikan harus dilakukan secara cermat dan tepat sehingga udang tidak mengalami kekurangan pakan (*underfeeding*) atau kelebihan pakan (*overfeeding*). Pemberian pakan dalam jumlah yang tepat dapat membuat udang tumbuh dan berkembang ke ukuran yang maksimal. Jumlah pakan harus disesuaikan dengan total biomassa udang.

Tepung ikan secara umum dianggap sebagai sumber protein yang paling baik, karena tepung ikan memiliki profil asam amino esensial yang mirip dengan kebutuhan sebagian besar spesies ikan, dan ketersediaan nutrisi yang tinggi (Houlihan *et al.*, 2001). Tepung ikan memerlukan bahan pengganti untuk memenuhi kebutuhan nutrisi karena tepung ikan memiliki harga yang relatif mahal, salah satunya bahan pengganti tepung ikan adalah tepung kepala lele. Tepung kepala lele memiliki beberapa keunggulan diantaranya mudah didapat, memiliki nilai harga yang relatif murah dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi yaitu protein 45,70%, karbohidrat 0%, lemak 21,465%, abu 32,72% dan serat 0,02% (BBPBAP, 2013)

Penelitian tentang penggunaan tepung kepala lele untuk menggantikan tepung ikan sebagai sumber protein utama belum pernah digunakan dalam pembuatan pakan buatan untuk budidaya ikan atau udang.

Kepala lele merupakan hasil samping olahan ikan dalam industri pengolahan ikan lele. Hasil samping olahan kepala lele ini belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal. Upaya yang dilakukan agar kepala lele tidak terbuang adalah dengan menjadikannya sebagai tepung. Hasil samping olahan kepala lele dapat dijadikan tepung kepala lele sebagai pengganti tepung ikan yang merupakan sumber protein utama dalam pakan buatan. Oleh sebab itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui sampai sejauh mana pengaruh penggantian tepung ikan dengan tepung kepala lele dalam pakan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan juvenil udang vaname dalam skala laboratorium.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Persiapan Wadah dan Ikan Uji

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari timbangan elektrik untuk mengetahui berat bahan, *WaterQualityChecker* untuk mengukur DO, pH, dan suhu. Gelas ukur digunakan untuk mengetahui jumlah bahan, toples sebagai tempat penyimpanan pakan, ember/aquarium sebagai wadah pemeliharaan udang, waring untuk menutupi ember, aerator berfungsi untuk suplai oksigen, oven berfungsi untuk mengeringkan pakan, sendok untuk mengambil bahan, aluminium foil berfungsi sebagai wadah pakan saat di keringkan di dalam oven.

Wadah yang digunakan dalam percobaan adalah 15 ember plastik polyetilen (PE) berwarna hitam berbentuk silinder dengan kapasitas 20 L. Wadah ditempatkan berjajar dilantai dan penempatan/posisi wadah percobaan dapat dilihat pada Gambar 1. Hewan uji yang digunakan pada Penelitian ini adalah juvenil udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan berat rata-rata  $2,47 \pm 0,07$  g/ekor yang diperoleh dari tambak pentokolan di BBPBAP Jepara.



Gambar 1. Tata letak wadah pemeliharaan secara acak

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental laboratorium dengan menggunakan paralel. Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan pakan (penggantian tepung ikan dengan tepung kepala lele) dengan 3 ulangan untuk tiap perlakuan. Perlakuan substitusi tepung ikan dengan tepung kepala lele dalam pakan sebesar 0%, 25%, 50%, 75%, 100%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sudaryono (2003) tepung lupin sebagai alternatif tepung ikan dalam pakan juvenil udang windu (*Penaeus monodon*) dalam kondisi tambak. Penelitian tersebut menggunakan lima perlakuan dengan substitusi 0, 25, 50, 75 dan 100%. Hasil studi ini telah menyediakan



informasi pada pemanfaatan tepung lupin sebagai suatu sumber protein nabati pengganti yang potensial terhadap tepung ikan atau tepung kedelai dalam ransum pakan untuk juvenil udang windu *P. monodon*, oleh sebab itu penggantian tersebut digunakan dalam percobaan ini. Berikut merupakan perlakuan yang dilakukan dalam percobaan ini :

- Perlakuan A : Penggantian 0% tepung ikan dengan tepung kepala lele  
Perlakuan B : Penggantian 25% tepung ikan dengan tepung kepala lele  
Perlakuan C : Penggantian 50% tepung ikan dengan tepung kepala lele  
Perlakuan D : Penggantian 75% tepung ikan dengan tepung kepala lele  
Perlakuan E : Penggantian 100% tepung ikan dengan tepung kepala lele

### Persiapan Pakan Uji

Pakan yang digunakan adalah pakan buatan dengan komposisi bahan yang telah diformulasikan mengandung 30% protein. Sumber protein utama dalam pakan adalah tepung ikan, tepung ajiten dan tepung kedelai, sedangkan bahan penyusun lainnya adalah tepung jagung, tepung bekatul, vitamin, mineral dan CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) sebagai *binder*. Lima jenis pakan perlakuan diformulasikan mengandung kadar protein yang sama (30%) (isoprotein) dengan tepung ikan sebagai sumber protein utama digantikan secara bertahap (25, 50, 75, 100%) dengan tepung kepala lele. Secara lengkap formulasi dan komposisi pakan dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis proksimat bahan pakan lainnya terdapat pada Tabel 2.

Tabel 1. Formulasi pakan uji (g/100g pakan) basis bahan baku pakan

Bahan	Pakan (g/100g)				
	A	B	C	D	E
Tepung ikan	16	12	8	4	-
Tepung kepala lele	-	5,1	10,2	15,3	20,4
Single cell protein (SCP)	19	19	19	19	19
Tepung kedelai	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Tepung jagung	17	15,9	14,8	13,7	12,6
Dedak halus	30	30	30	30	30
Bahan lain*	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Jumlah	100	100	100	100	100
Analisis proksimat (basis pakan)					
Protein (%)	29,97	29,70	29,51	28,42	28,11
Kadar air (%)	6,24	5,93	6,15	5,85	5,91

Keterangan : \*) Minyak ikan (1%), Vitamin mix, (1%), Mineral mix(1%), CMC (2%), Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0,5%)

Tabel 2. Hasil analisis proksimat dari bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian (% bobot kering)

Bahan (%)	Bahan					
	Tepung kepala lele	Tepung ikan	Single cell protein	Tepung kedelai	Tepung jagung	Dedak halus
Protein	45,70	71,335	73,235	49,607	9,916	13,299
Kadar air	0	0	0	0	0	0
Abu	32,72	15,564	6,657	8,435	2,026	7,541
Lemak	21,465	11,543	11,85	2,564	3,142	11,786
Serat	0,02	1,556	1,597	9,508	5,765	7,885
Karbohidrat	0,095	0,002	6,661	29,886	79,151	59,489

Sumber : Hasil analisis proksimat BBPBAP Jepara (2013)

Prosedur pembuatan tepung kepala lele dimulai dengan pengumpulan limbah kepala lele dari hasil industri olahan lele (pembuatan abon lele) di daerah Gunung Pati Semarang. Kepala lele dibersihkan dengan air bersih dan dipotong-potong hingga menjadi beberapa bagian. Kepala lele yang sudah dipotong kemudian dijemur dibawah sinar matahari selama 2 hari hingga menjadi kering. Kepala lele yang sudah kering kemudian diblender hingga menjadi tepung. Tepung kepala lele kemudian dikeringkan lagi dengan menggunakan oven selama 24 jam pada suhu 50°C untuk menurunkan kadar air dan sisa minyak didalamnya. Tepung kepala lele kemudian dianalisis proksimat dan hasilnya dapat dijadikan sebagai acuan untuk sumber protein pengganti tepung ikan dalam formulasi pakan untuk juvenil udang vaname (Tabel 3).

Bahan-bahan berdasarkan Tabel 1 dicampurkan dengan menggunakan mixer dengan cara mencampur bahan yang sedikit terlebih dahulu selama 15 menit, kemudian ditambahkan air sebanyak 30% dan diaduk hingga membentuk adonan. Setelah adonan terbentuk lalu dimasukkan ke dalam plastik yang berlubang kemudian dikukus selama 15 menit. Setelah pengukusan didiamkan selama 5 menit untuk pendinginan kemudian dimasukkan ke dalam mesin pencetak pelet dengan diameter lubang 1 mm. Hasil cetakan pelet kemudian



dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C selama 12 jam. Pakan pelet yang sudah kering kemudian dikemas dimasukkan ke dalam plastik yang kedap udara dan disimpan sampai digunakan untuk percobaan.

#### Tahap Persiapan

Lima ratus ekor juvenil udang vaname yang diperoleh dari tambak BBPBAP Jepara dipelihara di bak bervolume 1000 L. Udang vaname diaklimatisasi dalam lingkungan laboratorium dalam wadah 1000 L selama 1 minggu yang dilengkapi dengan aerasi dan diberi pakan buatan. Selama pemeliharaan untuk menjaga kualitas air dilakukan penyiponan untuk menghilangkan sisa pakan dan feses. Setelah dilakukan aklimatisasi selama 1 minggu, juvenil udang vaname secara acak disampling sebanyak 10 kali untuk mencari berat rata-rata dengan kisaran berat 2,3-2,7g/ekor (2,4±0,07g), kemudian juvenile udang vaname didistribusikan secara acak di 15 wadah dengan kepadatan 10 ekor/10 L wadah uji.

#### Pelaksanaan Penelitian

Udang dipelihara selama 6 minggu dengan diberi pakan secara *ad-libitum* (pakan disesuaikan dengan kebutuhan) dengan jadwal pemberian pakan 3 kali sehari pada jam 07.00, 12.00 dan 17.00. Pada awalnya udang diberi pakan 8% dari bobot udang per hari yang dibagi dengan proporsi 30% (pagi), 30% (siang), 40% (sore) dan kemudian mengikuti dinamika kebutuhan jumlah pakannya (*ad-libitum*). Keterbatasan penggunaan karbohidrat pakan oleh udang merupakan konsekuensi dari adaptasi metabolik untuk menggunakan protein sebagai sumber energi utama. Menurut Alsted (1991), pada konsentrasi melebihi 8% dari bobot pakan menyebabkan pertumbuhan menurun.

#### Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan meliputi data efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio efisiensi protein (PER), laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan kelulushidupan/survival rate (SR).

##### a. Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP)

Menurut Tacon (1987), efisiensi pemanfaatan pakan dihitung menggunakan rumus:

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

Dimana :

EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

W<sub>t</sub> = Bobot hewan uji pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> = Bobot hewan uji pada awal penelitian (g)

##### b. Rasio efisiensi protein (PER)

Perhitungan nilai Protein Efisiensi Rasio (PER) berdasarkan rumus Zonneveld *et al.* (1991) :

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

Dimana:

PER = Protein Efisiensi Rasio (%)

W<sub>t</sub> = Biomassa hewan uji pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> = Biomassa hewan uji pada awal penelitian (g)

P<sub>i</sub> = Bobot protein pakan yang dikonsumsi (g)

##### c. Laju pertumbuhan spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) menunjukkan pertumbuhan spesifik ikan per hari dengan rumus (Zonneveld *et al.*, 1991) :

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

Dimana :

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%bobot/hari)

t = Lamanya percobaan (hari)

W<sub>t</sub> = Bobot hewan uji pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> = Bobot hewan uji pada awal penelitian (g)

##### e. Kelulushidupan

Kelulushidupan dihitung dengan rumus (Effendie, 1997), yaitu :

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



Dimana :

SR = Kelulushidupan (%)

$N_t$  = Jumlah kultivan pada akhir penelitian (ekor)

$N_0$  = Jumlah kultivan pada awal penelitian (ekor)

### Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian meliputi data efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio efisiensi protein (PER), laju pertumbuhan spesifik (SGR) dan kelulushidupan (SR) dianalisis statistik dengan Analysis of Variance (ANOVA). Sebelum dianalisis ragamnya terlebih dahulu data diuji normalitas, uji additifitas dan uji homogenitas (Steel dan Torrie, 1983). Data persentase (%) kelulushidupan sebelum dianalisis menggunakan ANOVA ditransformasikan dahulu ke *Arch Sin*.

Uji normalitas, uji homogenitas dan uji additifitas dilakukan untuk memastikan data menyebar secara normal, homogen dan bersifat additif sebagaimana prasyarat untuk analisis ragam (ANOVA). Apabila terdapat perlakuan yang berbeda setelah uji ANOVA, maka diteruskan dengan uji wilayah Ganda Duncan untuk mencari antar perlakuan yang berbeda. Data kualitas air yang didapatkan berdasarkan hasil pengukuran dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan (Srigandono, 1992).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), rasio efisiensi protein (PER), laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan kelulushidupan/survival rate (SR) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil EPP PER SGR dan SR

Perlakuan	SGR	EPP Rata-rata $\pm$ SD	PER	SR
A	1,85 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>	29,64 $\pm$ 3,79 <sup>a</sup>	0,98 $\pm$ 0,13 <sup>a</sup>	96,67 $\pm$ 5,77 <sup>a</sup>
B	1,77 $\pm$ 0,0 <sup>a</sup>	27,42 $\pm$ 2,19 <sup>a</sup>	0,93 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>	90,00 $\pm$ 10,00 <sup>a</sup>
C	1,69 $\pm$ 0,0 <sup>a</sup>	25,59 $\pm$ 0,41 <sup>a</sup>	0,89 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	83,33 $\pm$ 5,77 <sup>a</sup>
D	1,27 $\pm$ 0,2 <sup>b</sup>	22,06 $\pm$ 3,72 <sup>b</sup>	0,69 $\pm$ 0,14 <sup>b</sup>	86,67 $\pm$ 5,77 <sup>a</sup>
E	1,26 $\pm$ 0,2 <sup>b</sup>	20,99 $\pm$ 4,10 <sup>b</sup>	0,68 $\pm$ 0,18 <sup>b</sup>	93,33 $\pm$ 5,77 <sup>a</sup>

#### a. Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Hasil penelitian pada parameter efisiensi pemanfaatan pakan pada penggantian diatas 50% memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ), sedangkan penggantian sampai 50% tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ). Diduga bahwa kandungan nutrisi yang terkandung dalam tepung ikan dapat diserap dan dicerna dengan baik oleh juvenil udang vaname, sehingga pakan yang diberikan tersebut dapat termanfaatkan secara efisien dan mempengaruhi nilai efisiensi pemanfaatan pakan. Nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang tinggi menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi memiliki kualitas yang baik sehingga dapat dimanfaatkan secara efisien (Amalia *et al.*, 2013). Saopiadi *et al.* (2012) menambahkan, faktor utama yang menentukan tinggi rendahnya efisiensi pemanfaatan pakan ialah nilai nutrisi dalam pakan yang diberikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap perlakuan D dan E dan tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan C. Hal ini menunjukkan penggantian tepung ikan dengan tepung kepala lele mampu meningkatkan pemanfaatan terhadap pakan sampai dengan persentase penggantian 50%. Berdasarkan analisis proksimat pakan pada Tabel 3 menunjukkan protein pada perlakuan A, B dan C lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan D dan E. Pakan dengan kandungan nutrisi yang tinggi mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan terhadap pakan. Perlakuan D dan E menunjukkan nilai yang rendah, ini diduga penggantian tepung ikan dengan tepung kepala lele pada persentase 75% dan 100% belum mampu memenuhi kebutuhan nutrisi juvenil udang vaname, sehingga pakan tidak dapat dimanfaatkan secara efisien oleh udang. Semakin kecil tingkat efisiensi pakan maka semakin rendah kualitas pakannya (Saopiadi *et al.*, 2012).

#### b. Rasio Efisiensi Protein (PER)

Protein efisiensi rasio adalah perbandingan antara berat yang terbentuk dengan jumlah protein yang dikonsumsi kultivan pada jangka waktu tertentu, dengan asumsi seluruh protein yang digunakan untuk pertumbuhan, semakin tinggi PER berarti semakin baik kualitas dari pakan tersebut (Tacon, 1987).

Protein yang terkandung dalam pakan sangat mempengaruhi pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa protein efisiensi rasio memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) pada penggantian diatas 50%. Hal ini diduga bahwa penggantian tepung ikan dengan tepung kepala lele mempengaruhi kandungan protein yang terdapat dalam pakan yang diberikan pada juvenil udang vaname, sehingga protein dapat dimanfaatkan secara efisien oleh juvenil udang vaname.

Hasil penelitian menunjukkan penggantian tepung ikan dengan tepung kepala lele dalam pakan memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai protein efisiensi rasio juvenil udang vaname. Perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D dan E. Hal ini diduga bahwa perlakuan A lebih banyak menyerap protein. Semakin



banyak yang diserap, semakin banyak protein dapat terbentuk. Hal ini akan mempengaruhi pertumbuhan. Menurut Steffens (1989), tinggi rendahnya efisiensi penggunaan protein pakan tergantung beberapa faktor antara lain kualitas kandungan nutrisi dalam pakan serta frekuensi pemberian pakan. Nutrisi yang sesuai mampu menunjang pertumbuhan dan dapat mensintesa serta membentuk jaringan-jaringan baru apabila terdapat jaringan yang rusak. Berdasarkan hasil proksimat bahan (Tabel 3) dan analisis proksimat pakan (Tabel 2), tepung kepala lele memiliki protein lebih rendah dibandingkan tepung ikan. Diduga tepung kepala lele lebih banyak mengandung ampas seperti abu dan lemak, sehingga penggantian tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap protein efisiensi rasio.

#### c. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada penggantian di atas 50%, hal ini dikarenakan udang vaname (*L. vannamei*) perlakuan A, B dan C memiliki kandungan nutrisi yang tercukupi sehingga meningkatkan pertumbuhan dibandingkan dengan perlakuan D dan E, karena tepung ikan mengandung protein yang cukup tinggi. Menurut Gunadi *et al.* (2010), pakan yang diberikan kepada ikan tidak hanya dilihat dari komposisi kimiawi nutrien yang dikandungnya, tetapi juga seberapa besar bagian nutrien yang dikandung pakan tersebut dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ikan. Penyerapan nutrien oleh tubuh dipengaruhi oleh berbagai hal seperti rasio efisiensi protein dan efisiensi pemanfaatan pakan. Efisiensi pemanfaatan pakan yang baik menunjukkan bahwa nutrisi dari pakan tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik oleh juvenil udang vaname untuk pertumbuhan. Rasio efisiensi pakan yang baik juga menunjukkan bahwa protein yang terkandung dalam pakan dimanfaatkan dengan baik untuk pertumbuhan juvenile udang vaname. Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan perlakuan A menghasilkan pertumbuhan terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dapat dilihat selama penelitian juvenil udang vaname (*L. vannamei*) yang diberi perlakuan A penggantian tepung ikan 100% dan tepung kepala lele 0% menunjukkan konsumsi pakan yang paling baik. Jumlah konsumsi pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan/udang selain faktor lingkungan dan genetik (Nematipour *et al.*, 1992). Penelitian yang dilakukan oleh Retno (2012) tentang penggunaan tepung kepala udang sebagai bahan substitusi tepung ikan dalam formulasi pakan menunjukkan hasil bahwa dosis optimum tepung kepala udang sebagai substitusi tepung ikan yang menghasilkan pertumbuhan yang terbaik adalah 30%. Mudjiman (2004), menambahkan bahwa protein sangat dibutuhkan oleh tubuh ikan baik untuk menghasilkan tenaga maupun untuk pertumbuhan bagi ikan. Protein merupakan sumber tenaga yang paling utama dimana didalamnya terdapat asam-asam amino yang sangat dibutuhkan oleh ikan. Miles dan Chapman (2007) dalam Asminatun (2010) menjelaskan bahwa protein yang memiliki asam-asam amino esensial yang diperlukan untuk mencapai pertumbuhan yang maksimal dan performa yang optimal disebut konsep protein ideal. Menurut Wilson *et al.* (2004), protein ideal berperan penting dalam menentukan kebutuhan nutrisi dalam pembuatan pakan karena memberikan rasio yang tepat antara jumlah asam amino yang diperlukan dengan nitrogen yang diekskresikan. Mai *et al.* (2006) menambahkan bahwa kebutuhan asam amino esensial sangat penting untuk menentukan komposisi kebutuhan pakan ikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap perlakuan D dan E dan tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan C. Hal ini berarti tepung kepala lele dapat menggantikan tepung ikan dalam laju pertumbuhan spesifik sampai persentase 50%. Hal ini diduga bahwa persentase hingga 50% komposisi nutrisi dalam pakan dapat meningkatkan pertumbuhan juvenil udang vaname. Hal ini sesuai dengan pendapat Lovell (1988) bahwa penggunaan dua atau lebih sumber protein dalam ransum akan lebih baik dari pada satu sumber.

Penggantian dengan persentase 75% dan 100% tepung kepala lele menyebabkan pertumbuhan yang kurang baik. Hal ini dikarenakan keseimbangan nutrien yang ada dalam pakan. Kandungan nutrisi pada tepung kepala lele mengandung abu yang cukup tinggi yaitu 30,87% dan lemak 20,25% lebih tinggi dibandingkan tepung ikan yang mengandung abu 12% dan lemak 8,9%.

Pertumbuhan yang lambat disebabkan nilai nutrisi yang tidak mencukupi. Hal ini sesuai dengan pendapat Houlihan *et al.* (2001), tepung ikan secara umum dianggap sebagai sumber protein yang paling baik, karena tepung ikan memiliki profil asam amino esensial yang mirip dengan kebutuhan sebagian besar spesies ikan, dan ketersediaan nutriennya yang tinggi. Yustianti (2013) menambahkan bahwa pakan yang baik adalah pakan yang mengandung protein yang tinggi dimana didalamnya terdapat asam-asam amino yang dapat membantu pertumbuhan.

#### d. Kelulushidupan

Hasil pengamatan pada parameter kelulushidupan pada juvenil udang vaname selama penelitian menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Dilihat dari nilai kelulushidupan perlakuan A memiliki nilai tertinggi. Tingginya nilai kelulushidupan diduga karena pakan yang diberikan memiliki protein yang dimanfaatkan dengan baik, sehingga terjaganya faktor lingkungan dalam media pemeliharaan yang dapat menunjang kelulushidupan udang dan mengurangi kondisi stres yang memungkinkan terjadinya kematian selama pemeliharaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harefa (1996), menyatakan bahwa faktor yang paling mempengaruhi kelulushidupan udang vaname yaitu kualitas air pada media pemeliharaan dan kualitas pakan. Faktor pertama yaitu kualitas air, kualitas air yang baik pada media pemeliharaan akan mendukung proses



metabolisme dalam proses fisiologi. Faktor kedua adalah kandungan nutrisi dari pakan yang dikonsumsi. Ketidakterersediaan pakan akan menyebabkan kematian. Hal ini disebabkan oleh semakin besarnya stadia dan pertumbuhan udang sehingga dibutuhkan pakan yang semakin banyak. Kandungan nutrisi dari pakan sangat mempengaruhi kelulushidupan organisme ditentukan oleh ketersediaan pakan yang sesuai dan dari faktor lingkungan itu sendiri. Pada perlakuan C menunjukkan tingkat kelulushidupan terendah. Menurunnya tingkat kelulushidupan diduga karena adanya sifat kanibalisme (suka memangsa sesama) pada juvenil udang vaname. Udang vaname suka menyerang sesamanya, udang sehat akan menyerang udang yang lemah terutama pada saat sakit atau *moulting*. Haliman dan Adijaya (2004) menjelaskan bahwa *moulting* pada udang ditandai dengan seringnya udang muncul ke permukaan air sambil meloncat-loncat. Gerakan ini bertujuan untuk membantu melonggarkan kulit luar udang dari tubuhnya. Gerakan tersebut merupakan salah satu cara mempertahankan diri karena cairan *moulting* yang dihasilkan dapat merangsang udang lain untuk mendekat dan memangsa (kanibalisme). Pada saat molting berlangsung, otot perut melentur, kepala membengkak, dan kulit luar bagian perut melunak. Selanjutnya Soetedjo (2011) menambahkan *moulting* merupakan proses yang rumit dimana tingkat kematiannya sulit dihindari.

Nilai kelulushidupan juga dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti kualitas air. Data pengukuran kualitas air selama penelitian tersaji pada Tabel 19. Berdasarkan data kualitas air media (Tabel 19) selama penelitian pada perlakuan A, B, C, D dan E masih dalam kisaran yang layak. Hal ini disebabkan karena setiap hari dilakukan penyiponan untuk membuang kotoran, sehingga menyebabkan kualitas air media tetap stabil dalam kisaran yang layak bagi pertumbuhan udang. Kisaran suhu selama penelitian antara 28-30,4°C. Suhu optimal untuk kehidupan udang antara 25-32°C (Dharmadi dan Ismail, 1993), ini menunjukkan bahwa suhu air selama penelitian dalam kisaran layak. Kisaran pH selama penelitian adalah 7,3-8,1. Keasaman (pH) yang tidak optimal dapat menyebabkan udang stress, mudah terserang penyakit, produktivitas, dan pertumbuhan rendah. Udang dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH antara 7,4-8,9 (Wyban dan sweeney, 1991). Kandungan oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar 3,3-5,61 mg/L. Kandungan oksigen terlarut optimal untuk udang sebaiknya >3 mg/L (Manik dan Mintardjo, 1983). Kadar amonia selama penelitian berkisar antara 0,021–0,094 mg/L. Kadar amonia tersebut masih dalam kisaran layak sebab menurut Ghufroon dan Kordi (2010), kandungan amonia yang masih dapat di toleransi oleh udang adalah < 0,1 mg/L.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah tepung kepala lele mampu menggantikan tepung ikan hingga 50% dan tidak berpengaruh ( $P>0,05$ ) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (25,59-29,64), protein efisiensi rasio (0,89-0,98) dan laju pertumbuhan spesifik (1,69-1,85% bobot/hari) juvenil udang vaname dan berdasarkan EPP (Efisiensi Pemanfaatan Pakan), Protein Efisiensi Rasio (PER) dan Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) tepung kepala lele dapat menggantikan tepung ikan dalam ransum pakan buatan, sampai dengan penggantian 50% tanpa mempengaruhi efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan juvenil udang vaname

## SARAN

Berdasarkan pada hasil penelitian ini tepung kepala lele dapat menggantikan tepung ikan hanya sampai substitusi sebesar 50%, oleh sebab itu tepung kepala lele yang memiliki harga relatif murah dapat digantikan sebagai alternatif pengganti tepung ikan yang memiliki harga relatif mahal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Agung Sudaryono, M.Sc yang merupakan bagian dari penelitian ini dan segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian terutama kepada kepala Laboratorium Pakan BBPBAP Jepara serta segenap staff yang telah menyediakan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta, 132 hlm.
- Alsted, N.S. 1991. Studies on the reduction of discharges from fish farms by modification of the diet. In: Cowey, C.B. and Cho, C.Y. (Eds.). Nutritional Strategies & Aquaculture Waste. Fish Nutr. Res. Lab., Dept. of Nutr. Sci., Univ. of Guelph, Guelph, Ontario, pp. 77-89.
- Amalia, R., Subandiyono dan E. Arini. 2013. Pengaruh Penggunaan Papain Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang. 8 hlm.
- Amri, K. dan I. Kanna. 2008. Budidaya Udang Vaname. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 161 hlm.
- Asminatun. 2010. Pembuatan Pakan Ikan Berdasarkan Konsep Protein Ideal Yang Ramah Lingkungan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Jurnal UI untuk Bangsa Seri Kesehatan, Sains dan Teknologi. Vol. 1. 70-78.



- Badan Standarisasi Nasional, 2006. *SNI 01-7252-2006 Benih Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) Kelas Benih Sebar*. BSN : Jakarta.
- Dharmadi dan A. Ismail. 1993. Tinjauan Beberapa Faktor Penyebab Kegagalan Usaha Budidaya Udang di Tambak. Dalam Prosiding Seminar Sehari Hasil Penelitian. Sub Balai Perikanan Budidaya Pantai, Bojonegoro – Serang, Cilegon, 11 Maret 1993. (Makalah) 4 hlm.
- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 88 hlm.
- Ghufron, M. dan H. Kordi. 2010. Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal. Yogyakarta : Lily Publisher. 114 hlm.
- Guillaume, S., Kaushik, P. Bergot and R. Metailler. 2001. Nutrition and Feeding of fish and Crustaceans. UK: Praxis Publishing. pp. 505.
- Gunadi, B., R. Febrianti dan Lamanto. 2010. Keragaman Kecernaan Pakan Tenggelam dan Terapung dengan dan tanpa Aerasi. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. 7 hlm.
- Haliman, R.W. dan D.S. Adijaya. 2004. Udang Vannamei. Penebar Swadaya. Jakarta. 247 hlm.
- Harefa, F. 1996. Pembudidayaan Artemia Untuk Pakan Udang dan Ikan. PT. Penebar Swadaya, Jakarta. 79 hlm.
- Houlihan, D.T. Boujard and M. Jobling. 2001. Food Intake in Fish. Blacwell Science. British Library. pp.418.
- Lovell, T. 1988. Fish Nutrition. Academic Press. London and New York. pp 341.
- Mai, K., L. Zhang, Q. Ai, Q. Duan, C. Zhang, H. Li, J. Wan and Z. Liufu. 2006. Dietary Lysine of juvenile Japanese seabass *Lateolabrax japonicus*. *Aquaculture* 258 : 535-542.
- Manik, R. dan K. Mintardjo. 1983. Kolam Indukan. Dalam Pedoman Pembenuhan Udang Penaeid. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian. Jakarta. 78 hlm.
- Miles, R.D. and F.A. Chapman. 2007. The Concept Of Ideal Protein In Formulation Of Agriculture Feeds. *Aquac. Res.* 35, 312-320.
- Mudjiman, A. 2004. Makanan Ikan Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 94 hlm.
- Nematipour, G.R., M.L. Brown and D.M. Gatlin. 1992. *Effects of dietary energy protein ratio on growth characteristic and body consumption of hybrid striped bass*. *Aquaculture*, 107 : 359-368.
- Nuraini, Sabrina dan S.A. Latif. 2007. Potensi *Neurospora crassa* dalam meningkatkan kualitas onggok menjadi pakan kaya  $\beta$  karoten. Laporan HB Tahap I Dikti. Lembaga Penelitian Universitas Andalas, Padang. 490 hlm.
- Poernomo, A. 2002. Perkembangan udang putih vannamei (*Penaeus vannamei*) di Jawa Timur. Disampaikan dalam Temu Bisnis Udang. Makassar, 19 Oktober 2002. 26 hlm.
- Saopiadi, S. Amir dan A. A. Damayanti. 2012. Frekuensi Pemberian Pakan Optimum Panen Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram. 8 hlm.
- Soetedjo, H. 2011. Kiat Sukses Budidaya Lobster Air Tawar. Araska Press, Yogyakarta. 188 hlm.
- Srigandono, B. 1992. Rancangan Percobaan (Experiment Design). Universitas Diponegoro, Semarang. Hlm 23-26.
- Steel, R.G.D and J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu pendekatan Biometrik. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 772 hlm.
- Steffens, W. 1989. Principles of fish nutrition. Ellis Horwood Limited, West Sussex, England, pp.384.
- Sudaryono, A. 2003. The Performance of Lupin Meal as an Alternative to Fishmeal in Diet of Juvenile *Penaeus monodon* Under Pond Conditions. (Journal of Coastal Development) Vol. 6: 71-82
- Sudjana. 1991. Metode Statistika (Edisi ke-5). Tarsito. Bandung. 319 hlm
- Tacon, A. 1987. The Nutrition and Feeding of Farmed and Shrimp – A training Manual. 2. Nutrient Sources and Composition. Project GCP/RLA/075/ITA, *FAO Field Document*, 5/E : 129 p. Brasilia : FAO.
- Tacon, A. 1993. Feed Ingredients for warmwater fish: fish meal and other processed feedstuffs. *FAO Fisheries Circular No.* 856, Rome. 64 p.
- Wa Ode R.A. 2013. Pemberian Silase Ikan Gabus pada Pakan Buatan Bagi Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Stadia Post Larva. Vol. 02 No. 06 Jun 2013. (91-99).
- Wardingsih. 1999. Materi Pokok Teknik Pembenuhan Udang. Universitas Terbuka. Jakarta. 90 hlm.
- Wilson, M.F., L.E. Pezzato, M.M. Barros, A.C. Pezzato, V.R.B. Furuya and E.C. Miranda. 2004 Use of ideal protein concept for precision formulation of amino acid level in fish meal free diets for juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) L. *Aquaculture Research* 35 : 1110-1116.
- Wyban, J.A. and J. Sweeney. 1991 Intensif Shrimp Production Technology. Honolulu Hawaii, USA. pp. 268
- Yustianti. 2013. Pertumbuhan dan kelulushidupan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) melalui substitusi tepung ikan dengan tepung usus ayam. 103 hlm.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman and J.H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. Penerjemah. Pustaka Utama. Gramedia, Jakarta, 71 hlm.