



**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK PEPAYA DAN EKSTRAK NANAS
TERHADAP TINGKAT PEMANFAATAN PROTEIN PAKAN DAN PERTUMBUHAN
LOBSTER AIR TAWAR (*Cherax quadricarinatus*)**

*The Effects of Dietary Papaya and Pineapple Extracts on Protein Utility Rate and Growth of
Freshwater Lobster (*Cherax quadricarinatus*)*

Haris Rahmawan, Subandiyono*, Endang Arini

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

Pemberian ekstrak pepaya dan ekstrak nanas pada pakan buatan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lobster air tawar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan ekstrak pepaya dan nanas terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan serta keterkaitan dengan nilai efisiensi pemanfaatan pakan, protein efisiensi rasio, laju pertumbuhan relatif, dan kelulushidupan. Serta mengetahui dosis terbaik dari penambahan kombinasi ekstrak pepaya dan ekstrak nanas terhadap pertumbuhan lobster air tawar. Lobster uji yang digunakan adalah dengan ukuran 1,5-2 cm dengan kepadatan 100 lobster/m³. Frekuensi pemberian pakan masing-masing 2 kali sehari, menggunakan metode *at satiation*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan yaitu pakan buatan dengan penambahan ekstrak pepaya dan nanas dengan perbandingan sebesar 100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100% untuk perlakuan A, B, C, D dan E. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan menggunakan perbandingan 50:50% treatment C memberikan pengaruh tertinggi ($P < 0,05$) terhadap nilai EPP, PER dan RGR yaitu masing-masing sebesar EPP 45,91±4,86, PER 1,15±0,12 dan RGR 0,79±0,06 dan kelulushidupan (SR) memberikan pengaruh yang sama ($P > 0,05$) yaitu SR 95,83%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak pepaya dan nanas dengan perbandingan yang sama dalam pakan mampu meningkatkan nilai EPP, PER dan RGR pada lobster air tawar.

Kata Kunci: Ekstrak pepaya; nanas; protein; pertumbuhan; lobster; *Cherax*.

ABSTRACT

*Papaya and pineapple extracts on the artificial diets freshwater lobster (*Cherax quadricarinatus*) were expected to be able to improve the dietary protein utilization and growth of lobster. This study aimed to determine the effects of various combinations of the papaya and pineapple extracts to utilization of dietary protein, growth, and survivors of the lobster. Determine the best dose of the addition of a combination of papaya and pineapple extracts on the growth of lobster. The trial lobster used was 1,5-2 cm with its density of 100 lobster/m³. The feed frequency applied was 2 times a day and was at satiation method. This study used a completely randomized design with 5 treatments and 3 replicates. They were practical diets with the ratio of papaya and pineapple extracts addition in the diet 100:0; 75:25; 50:50; 25:75; 0:100% for treatment A, B, C, D and E respectively. The data showed that the trial diet with ratio of 50:50%, that was treatment C, resulted on the highest effect ($P < 0,05$) on the values of EPP (e.g. 45,91±4,86), PER (e.g. 1,15±0,12) and RGR (e.g. 0,79±0,06). Survival rate (SR) resulted on similar effect ($P > 0,05$), that were SR 95,83%. It was concluded that the addition of extract papaya and pineapple with similar ratio onto feed increased the values of EPP, PER and RGR of the freshwater lobster.*

Keywords: *Papaya*; *pineapple extract*; *proteins*; *growth*; *lobster*; *Cherax*.

* Corresponding author (Email: s_subandiyono@yahoo.com)



1. PENDAHULUAN

Lobster air tawar atau *Cherax quadricarinatus* dikenal dengan nama *red claw*, termasuk kedalam anggota Famili Parastacidae. Tingginya permintaan lobster dari dalam maupun luar negeri tidak sebanding dengan ketersediaannya dikalangan pembudidaya. Pasokan lobster yang kurang disebabkan oleh pertumbuhan yang lambat. Untuk meningkatkan pertumbuhan lobster, upaya yang telah dilakukan diantaranya adalah penggunaan pakan yang berkualitas. Peningkatan kualitas pakan dapat dilakukan dengan menambahkan berbagai jenis enzim sehingga dapat meningkatkan pemanfaatan protein.

Papain merupakan enzim yang dihasilkan oleh seluruh bagian tanaman pepaya. Manfaat papain demikian banyak terutama sebagai pemecah protein. Papain merupakan enzim protease yang terdapat pada getah pepaya. Enzim tersebut digunakan untuk pemecahan atau penguraian yang sempurna ikatan peptida dalam protein sehingga protein terurai menjadi ikatan peptida yang lebih sederhana karena papain mampu mengkatalis reaksi-reaksi hidrolisis suatu substrat (Muchtadi *et al.*, 1992). Sedangkan enzim bromelin merupakan enzim proteolitik yang mempunyai sifat menghidrolisis protein. Bromelin juga dapat melarutkan kolagen, karena dapat mengkatalisis molekul protein kompleks menjadi senyawa sederhana yaitu peptida dan asam amino (Anam *et al.*, 2003).

Tujuan dari kegiatan penelitian untuk mengkaji pengaruh pemberian ekstrak pepaya dan nanas dengan prosentase yang berbeda terhadap pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan lobster air tawar. Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari, mulai tanggal 1 November sampai 10 Desember 2013 di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang.

2. MATERI DAN METODOLOGI PENELITIAN

Hewan uji

Lobster air tawar yang digunakan pada penelitian ini berumur 4 minggu, dengan kepadatan 100 ekor/m³ sesuai dengan penelitian yang dilakukan Darmansah (2011). Panjang 2±0,5 cm dan berat rata-rata 1,3±0,2 g/ekor. Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan berbentuk pelet dengan kadar protein 37%. Media pemeliharaan dalam penelitian menggunakan air tawar yang berasal dari air sumur kemudian dialirkan ke tandon untuk di tampung terlebih dulu. Air tersebut diendapkan selama 2 hari sebelum masuk ke wadah pemeliharaan.

Pakan uji

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan berbentuk pelet. Pemberian pakan dilakukan dengan metode *at satiation*, yakni pakan diberikan sedikit demi sedikit sampai lobster tidak lagi merespon pakan yang diberikan. Bahan baku pakan telah melalui uji proksimat terlebih dahulu. Bahan baku yang digunakan adalah tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, tepung dedak, dan tepung terigu. Komposisi dan analisis proksimat pakan uji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Proksimat Bahan Baku Penyusun Pakan Lobster yang Digunakan dalam Penelitian (dalam % Bobot Kering)*

Bahan	Air	Abu	Lemak	S. Kasar	Protein	BETN	Total
Tepung Ikan	0	34,01	6,07	6,43	44,34	9,15	100,00
Tepung Kedele	0	5,22	21,66	4,90	33,16	35,05	100,00
Tepung Jagung	0	1,28	4,22	1,80	7,87	84,82	100,00
Tepung Dedak	0	9,27	12,23	9,26	12,44	56,80	100,00
Tepung Terigu	0	0,64	1,21	3,41	10,59	84,16	100,00

Keterangan : SK = Serat Kasar

BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

*) Hasil analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Peternakan, UNDIP.

Bahan baku dicampur dengan ekstrak pepaya dan nanas dengan dosis yang berbeda. Dosis pemberian ekstrak pepaya dan nanas yaitu sebesar 5% dari keseluruhan bahan pembuatan pakan. Kandungan nutrisi dari hasil analisis proksimat digunakan untuk menghitung formulasi pakan. Komposisi dan analisis proksimat pakan uji dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Komposisi dan Analisis Proksimat Pakan Uji yang Digunakan dalam Penelitian

Jenis Bahan Baku Penyusun Pakan	Komposisi (%)				
	A	B	C	D	E
Ekstrak pepaya	5	3,75	2,5	1,25	0
Ekstrak nanas	0	1,25	2,5	3,75	5
Tepung ikan	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
Tepung kedelai	35	35	35	35	35
Tepung jagung	5	5	5	5	5
Tepung dedak	5	5	5	5	5
Tepung terigu	15	15	15	15	15
Minyak Ikan	1	1	1	1	1
Minyak Jagung	2	2	2	2	2
Vit Min Mix	3	3	3	3	3
CMC	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Total	100	100	100	100	100
Analisis proksimat					
Protein (%)	34,24	25,53	34,24	34,32	34,50
Lemak (%)	10,97	8,16	11,03	11,18	12,28
BETN (%)	32,42	12,29	20,64	20,8	23,51
Energi (kkal/g)	289,75	186,18	260,78	262,68	278,99
Ratio E/P (kkal/g P)	8,46	7,29	7,62	7,65	8,09

Keterangan : *Digestible Energy* (DE) untuk 1g protein adalah 3,5 kkal/g, 1 g lemak adalah 8,1 kkal/g, dan 1 g karbohidrat adalah 2,5 kkal/g menurut Wilson (1982)

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Data diperoleh dari observasi dan pengamatan secara langsung di lapangan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAL (rancangan acak lengkap). Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Rancangan perlakuannya adalah sebagai berikut:

- Perlakuan A : Pakan buatan dengan penambahan ekstrak pepaya dan ekstrak nanas sebesar 5 g dengan perbandingan sebesar 100% : 0%.
- Perlakuan B : Pakan buatan dengan penambahan ekstrak pepaya dan ekstrak nanas sebesar 5 g dengan perbandingan sebesar 75% : 25%.
- Perlakuan C : Pakan buatan dengan penambahan ekstrak pepaya dan ekstrak nanas sebesar 5 g dengan perbandingan sebesar 50% : 50%.
- Perlakuan D : Pakan buatan dengan penambahan ekstrak pepaya dan ekstrak nanas sebesar 5 g dengan perbandingan sebesar 25% : 75%.
- Perlakuan E : Pakan buatan dengan penambahan ekstrak pepaya dan ekstrak nanas sebesar 5 g dengan perbandingan sebesar 0% : 100%.

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data, yaitu pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan, penelitian secara langsung dan mencatat secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki. Data yang dikumpulkan berupa efisiensi pemanfaatan pakan, protein efisiensi ratio, laju pertumbuhan relatif, kelulushidupan, dan pengukuran kualitas air.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

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

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

Dimana :

- EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)
 W_t = Biomassa ikan pada akhir penelitian (g)
 W_o = Biomassa ikan pada awal penelitian (g)
F = Bobot total pakan selama penelitian (g)

Protein efisiensi rasio (PER)

Pengukuran nilai Protein Efisiensi Ratio (PER) berdasarkan rumus Tacon (1987):

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



Dimana :

- PER = Protein Efisiensi Rasio (%)
 W_t = Biomassa ikan pada akhir penelitian (g)
 W_o = Biomassa ikan pada awal penelitian (g)
 P_i = Bobot protein pakan yang dikonsumsi (g)

Laju pertumbuhan relatif (RGR)

Pertumbuhan merupakan metode biologis yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas pakan buatan. Semakin besar pertumbuhan ikan yang dihasilkan, berarti semakin baik kualitas pakannya. Menurut Takeuchi (1988), RGR dirumuskan sebagai berikut: dihitung dengan menggunakan rumus Zonneveld *et al.*, (1997) yaitu:

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

Dimana:

- RGR = Laju pertumbuhan relatif (%/hari)
 W_t = Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)
 W_o = Biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)
 t = Lamanya percobaan (hari)

Kelulushidupan

Kelulushidupan benih dihitung dengan rumus (Effendi, 1997), yaitu:

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

Dimana:

- SR = Kelulushidupan (%)
 N_t = Jumlah lobster pada akhir penelitian (ekor)
 N_0 = Jumlah lobster pada awal penelitian (ekor)

Kualitas air

Pengukuran kualitas air menggunakan *Water Quality Checker*. Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu air, DO, pH, dan kadar amoniak.

Analisis data

Data hasil penelitian berupa data tingkat konsumsi pakan aktual (TKPA), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan harian (RGR), dan kelulushidupan (SR). Data-data tersebut kemudian dianalisa dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) untuk melihat pengaruhnya.

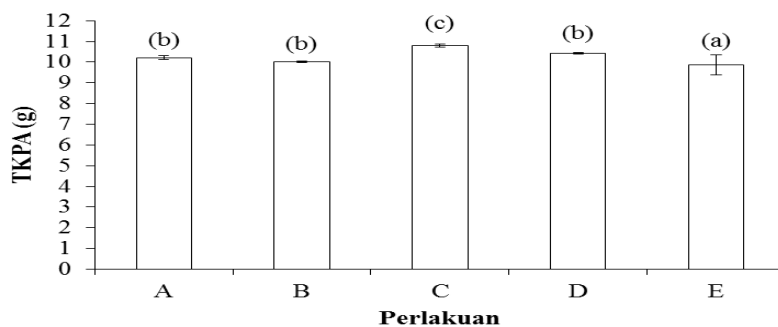
Uji Normalitas, uji homogenitas, dan uji aditifitas dilakukan untuk memastikan data menyebar normal, homogen, dan bersifat aditif. Data dianalisis ragam (uji F) pada taraf kepercayaan 95%. Srigandono (1992) mengemukakan bahwa bila dalam analisis ragam diperoleh beda nyata ($P < 0,05\%$), maka dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tingkat konsumsi pakan aktual (TKPA)

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rerata TKPA pada masing-masing perlakuan seperti perlakuan A sebesar $10,22 \pm 0,09$ g, perlakuan B sebesar $10,02 \pm 0,05$ g, perlakuan C sebesar $10,8 \pm 0,09$ g, perlakuan D sebesar $10,42 \pm 0,04$ g dan perlakuan E sebesar $9,87 \pm 0,49$ g. Diagram dari nilai TKP lobster air tawar dapat dilihat pada Gambar 1.



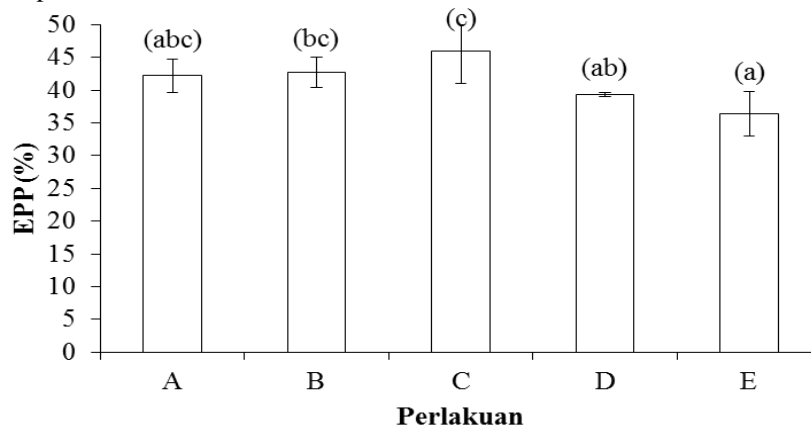
Gambar 1. Tingkat Konsumsi Pakan Aktual (TKPA) Lobster Air Tawar terhadap Pakan Perlakuan Selama 40 Hari Penelitian.



Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak pepaya dan ekstrak nanas dalam pakan buatan memberikan pengaruh nyata, $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($P < 0,05$) terhadap tingkat konsumsi pakan aktual lobster air tawar. Kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji Duncan untuk tingkat konsumsi pakan aktual yaitu perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan B, D, A dan E. Perlakuan D tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B dan A, namun berbeda nyata terhadap perlakuan C dan E. Perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A dan E, namun berbeda nyata terhadap perlakuan C. Perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan E.

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP)

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rerata efisiensi pemanfaatan pakan pada masing-masing perlakuan A sebesar $42,2 \pm 2,53\%$, perlakuan B sebesar $42,67 \pm 2,34\%$, perlakuan C sebesar $45,91 \pm 4,86\%$, perlakuan D sebesar $39,3 \pm 0,31\%$ dan perlakuan E sebesar $36,43 \pm 3,42\%$. Diagram dari nilai efisiensi pemanfaatan pakan lobster air tawar dapat dilihat pada Gambar 2.

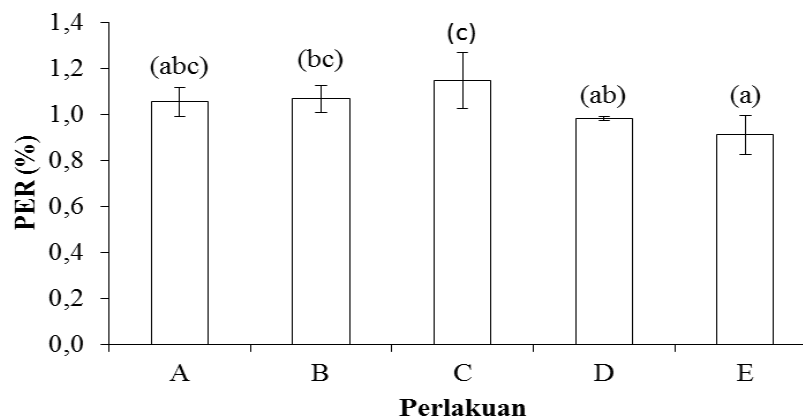


Gambar 2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP) Lobster Air Tawar terhadap Pakan Perlakuan Selama 40 Hari Penelitian.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak pepaya dan ekstrak nanas dalam pakan buatan memberikan pengaruh nyata, $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($P < 0,05$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan lobster air tawar. Kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan dilakukan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji Duncan untuk efisiensi pemanfaatan pakan yaitu perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan B, namun berbeda nyata terhadap perlakuan D dan E. Perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A dan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan B dan E. Perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan D tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan E.

Protein efisiensi rasio (PER)

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rerata protein efisiensi rasio pada masing-masing perlakuan A sebesar $1,06 \pm 0,06\%$, perlakuan B sebesar $1,07 \pm 0,06\%$, perlakuan C sebesar $1,15 \pm 0,12\%$, perlakuan D sebesar $0,98 \pm 0,01\%$ dan perlakuan E sebesar $0,91 \pm 0,09\%$. Diagram dari nilai efisiensi pemanfaatan pakan Lobster air tawar dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Protein Efisiensi Rasio (PER) Lobster Air Tawar terhadap Pakan Perlakuan Selama 40 Hari Penelitian.

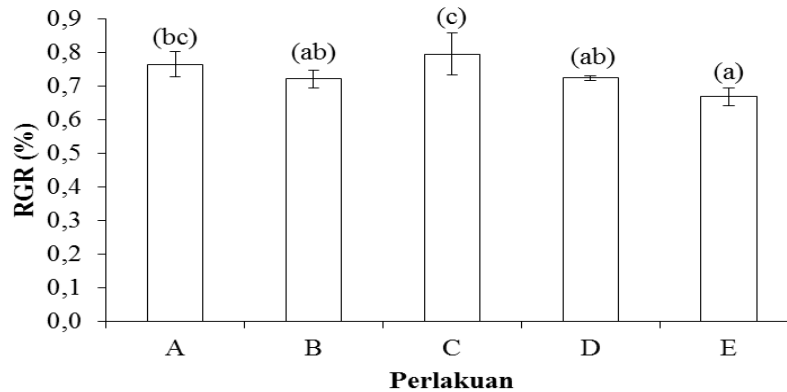
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak pepaya dan ekstrak nanas dalam pakan buatan memberikan pengaruh nyata, $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($P < 0,05$) terhadap protein efisiensi rasio lobster air



tawar. Kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji Duncan untuk efisiensi pemanfaatan pakan yaitu perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan B, namun berbeda nyata terhadap perlakuan D dan E. Perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A dan D, namun berbeda nyata terhadap perlakuan B dan E. Perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan D tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan E.

Laju pertumbuhan relatif (RGR)

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rerata laju pertumbuhan relatif pada masing-masing perlakuan A sebesar $0,76 \pm 0,04\%$, perlakuan B sebesar $0,72 \pm 0,03\%$, perlakuan C sebesar $0,79 \pm 0,06\%$, perlakuan D sebesar $0,72 \pm 0,01\%$ dan perlakuan E sebesar $0,67 \pm 0,03\%$. Diagram dari nilai laju pertumbuhan relatif lobster air tawar dapat dilihat pada Gambar 4.

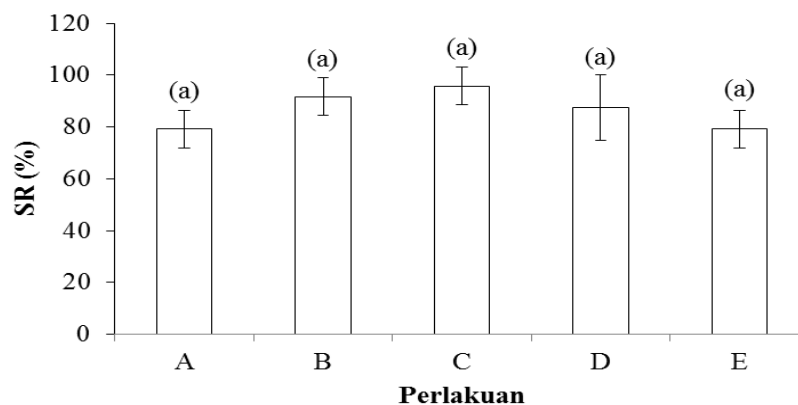


Gambar 4. Laju pertumbuhan relatif (RGR) Lobster Air Tawar terhadap Pakan Perlakuan Selama 40 Hari Penelitian

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak pepaya dan ekstrak nanas dalam pakan buatan memberikan pengaruh nyata, F hitung > F tabel ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan relatif lobster air tawar. Kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil uji Duncan untuk laju pertumbuhan relatif yaitu perlakuan C tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, namun berbeda nyata terhadap perlakuan B, D dan E. Perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan D, B dan C, namun berbeda nyata terhadap perlakuan E. Perlakuan D tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan E.

Kelulushidupan (SR)

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rerata kelulushidupan pada masing-masing perlakuan A sebesar $79,17 \pm 7,22\%$, perlakuan B sebesar $91,67 \pm 7,22\%$, perlakuan C sebesar $95,83 \pm 7,22\%$, perlakuan D sebesar $87,5 \pm 12,5\%$ dan perlakuan E sebesar $79,17 \pm 7,22\%$. Diagram dari nilai kelulushidupan lobster air tawar dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kelulushidupan (SR) Lobster Air Tawar terhadap Pakan Perlakuan Selama 40 Hari Penelitian.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak pepaya dan ekstrak nanas dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang tidak nyata, F hitung < F tabel ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan lobster air tawar.



Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah oksigen terlarut (DO), keasaman (pH), suhu, dan amonia. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian serta nilai kelayakannya berdasarkan pustaka tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Kisaran	Kelayakan Menurut Pustaka
Suhu (°C)	26-29	24-29 (Rouse, 1997)
pH	7,8-8,9	6,5-9,0 (Sukmajaya dkk, 2003)
DO (mg/l)	4,4-5,2	4,3-7,2 mg/l (Van Gorder, 1994 dalam Unisa, 2000)
Amonia (mg/l)	0	<0,02 mg/l (Effendi, 2004)

Pembahasan

Tingkat konsumsi pakan aktual (TKPA)

Tingkat konsumsi pakan aktual adalah banyaknya jumlah konsumsi pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan. Informasi mengenai jumlah konsumsi pakan dari berbagai tingkat energi protein pakan penting untuk pemanfaatan pakan. Tingkat konsumsi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar $10,8 \pm 0,09$ g dan terendah terdapat pada perlakuan E sebesar $9,87 \pm 0,49$ g.

Pada umumnya tingkat konsumsi pakan erat hubungannya dengan besarnya hewan budidaya. Semakin kecil bobot individu ikan, presentase tingkat konsumsi pakan semakin besar, sebaliknya semakin besar bobot individu ikan, tingkat konsumsi pakan semakin menurun. Konsumsi pakan bisa menjadi salah satu faktor penting dalam pertumbuhan. Pertambahan berat harian pada pertumbuhan lobster air tawar menunjukkan bahwa nutrisi yang ada di dalam pakan memberikan pengaruh untuk pertumbuhan lobster air tawar.

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP)

Menurut Tacon (1987), efisiensi pemanfaatan pakan merupakan rasio antara pertambahan bobot tubuh dengan jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan. Semakin tinggi nilai efisiensi pemanfaatan pakan maka kualitas pakan yang diberikan semakin baik, sehingga efisiensi pemanfaatan pakan semakin baik (Halver, 1972).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan dengan penambahan ekstrak pepaya dan nanas didapatkan nilai yang tertinggi pada perlakuan C sebesar $45,91 \pm 4,86\%$, dan nilai terendah pada perlakuan E sebesar $36,43 \pm 3,42\%$. Peningkatan nilai efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi memiliki kualitas yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan secara efisien. Hal ini sesuai dengan pendapat Huet (1970), efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang efisien, sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak pepaya dan nanas dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0,05), terhadap nilai efisiensi pemanfaatan pakan pada lobster air tawar. Diduga bahwa enzim papain yang terdapat pada ekstrak pepaya dan enzim bromelin yang terdapat pada ekstrak nanas mampu menghidrolisis protein yang terkandung dalam pakan, sehingga pakan yang diberikan kepada lobster dapat dimanfaatkan secara efisien dan mempengaruhi nilai efisiensi pemanfaatan pakan.

Protein efisiensi rasio (PER)

Berdasarkan nilai protein efisiensi rasio didapatkan nilai yang tertinggi adalah perlakuan C (penambahan ekstrak pepaya 50% dengan ekstrak nanas 50%) yaitu sebesar $1,15 \pm 0,12\%$ dan nilai terendah adalah perlakuan E (penambahan ekstrak pepaya 0% dengan ekstrak nanas 100%) sebesar $0,91 \pm 0,09\%$. Diduga bahwa pada perlakuan C pemanfaatan protein dalam pakan lebih efisien dengan adanya penambahan ekstrak pepaya dosis 2,5% dan ekstrak nanas 2,5% dalam formulasi pakan buatan, sehingga semakin banyak ekstrak pepaya dan nanas yang ditambahkan ke dalam pakan, maka semakin banyak protein yang dipecah atau dihidrolisis menjadi peptida hingga asam amino. Hal ini dikarenakan penambahan kombinasi enzim papain yang terdapat pada ekstrak pepaya dan enzim bromelin yang terdapat pada ekstrak nanas saling melengkapi satu sama lain dan memberikan pengaruh yang signifikan.

Nilai protein yang diserap dapat ditentukan dari tingkat pencernaan dan komposisi kimia protein atau kandungan asam amino protein. Nilai PER dipengaruhi oleh kadar protein dan komponen lain dalam bahan makanan. Keseimbangan protein penting dalam formulasi pakan karena berperan besar dalam pertumbuhan, serta ketahanan tubuh lobster.

Laju pertumbuhan relatif (RGR)

Pakan yang tercerna dengan baik akan menghasilkan pasokan energi. Energi yang berasal dari pakan inilah yang digunakan untuk *maintenance* dan aktivitas tubuh, sehingga kelebihan energi dapat digunakan untuk pertumbuhan. Hal ini dapat dilihat berdasarkan nilai perbandingan antara total protein energi yang berada pada kisaran layak bagi pertumbuhan optimal lobster.



Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian enzim papain dalam ekstrak pepaya dan enzim bromelin dalam ekstrak nanas pada pakan buatan memberikan pengaruh berbeda ($P < 0,05$) terhadap nilai laju pertumbuhan relatif lobster air tawar. Hal itu ditunjukkan dengan nilai tertinggi adalah perlakuan C sebesar 0,79%/hari dan nilai terendah adalah pada perlakuan E sebesar 0,67%/hari.

Diduga bahwa lobster dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik karena didukung oleh aktivitas protease papain dan bromelin dalam pakan, sehingga protein dalam pakan dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan setelah mengalami proses pencernaan, penyerapan, dan metabolisme. Sesuai dengan pendapat Hasan (2000) bahwa kehadiran enzim dalam pakan buatan dapat membantu dan mempercepat proses pencernaan, sehingga nutrisi dapat cukup tersedia untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup lobster air tawar.

Kelulushidupan (SR)

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pepaya dan nanas dengan dosis yang berbeda pada bahan penyusun pakan, memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata, F hitung $< F$ tabel ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan lobster air tawar. Dilihat dari nilai kelulushidupan lobster selama penelitian yaitu sebesar 95,83%, menunjukkan bahwa jumlah pakan yang diberikan sudah cukup untuk mendukung kebutuhan pokok lobster sebab pada tingkat kelulushidupan yang tinggi memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan.

Tingkat kelulushidupan yang tinggi juga menunjukkan perlakuan pakan yang diberikan berpengaruh positif terhadap kelulushidupan. Pakan yang baik adalah pakan yang mengandung nutrisi yang seimbang dan tidak menyebabkan racun pada organisme budidaya. Keseimbangan protein penting dalam penyusunan formulasi pakan karena berperan besar dalam pertumbuhan, serta ketahanan tubuh lobster.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor pembatas dalam lingkungan budidaya, karena berpengaruh terhadap kelangsungan hidup maupun produksi ikan secara tidak langsung mempengaruhi nafsu makan ikan, sehingga mempengaruhi pertumbuhan lobster. Parameter media kualitas air selama pemeliharaan pada perlakuan A, B, C, D dan E masih dalam kisaran yang layak. Hal ini disebabkan karena setiap tiga hari sekali dilakukan penyiponan untuk membuang kotoran yang menyebabkan kualitas air media tetap dalam kisaran optimal untuk mendukung tingkat konsumsi pakan dan pemanfaatan pakan oleh lobster, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan.

Kisaran suhu air selama penelitian antara 26-29°C. Sedangkan suhu optimal untuk lobster antara 24-29°C (Rouse, 1997). Suhu air selama penelitian menunjukkan dalam kisaran kelayakan. Kisaran pH selama penelitian adalah 7,8-8,9. Lobster dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH antara 6,5-9,0 (Sukmajaya dkk, 2003). Kandungan oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar 4,4-5,2 mg/l, sedangkan kandungan oksigen terlarut yang optimal untuk lobster sebaiknya antara 4,3-7,2 mg/l (Van Gorder, 1994 dalam Unisa, 2000). Kadar amonia selama penelitian 0, mg/l. Kadar amonia tersebut masih dalam kisaran kelayakan sebab menurut Robinette (1976), kandungan amonia yang masih dapat di toleransi oleh lobster adalah < 1 mg/l.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu:

1. Penambahan ekstrak pepaya dan nanas berpengaruh terhadap tingkat konsumsi pakan aktual (TKPA), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) protein efisiensi rasio (PER) dan laju pertumbuhan relatif (RGR). Sedangkan kelulushidupan (SR) tidak berpengaruh nyata. Berdasarkan data tersebut, maka ekstrak pepaya dan nanas diduga mampu meningkatkan pemanfaatan protein pakan namun tidak menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan lobster air tawar.
2. Dosis terbaik untuk pertumbuhan lobster air tawar adalah penambahan ekstrak pepaya 50% dan ekstrak nanas 50% sebesar 5 g per 100 g pakan buatan.

B. Saran yang dapat diberikan berdasarkan pada hasil penelitian ini adalah bahan ekstrak pepaya 50% dan ekstrak nanas 50% dapat ditambahkan ke dalam pakan lobster.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis berterimakasih kepada Saudara Arthan atas bantuan pengadaan lobster air tawar dan pengelola Laboratorium Basah Budidaya Perairan, Perikanan, Universitas Diponegoro, yang telah membantu penyediaan alat dan tempat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C., N.S. Rahayu, M. Baedowi dan A. Chamidah, 2003. Aktivitas Enzim Bromelin terhadap Mutu Fisik Daging. <http://www.myfilehut.com>. [diakses 12 Juli 2006].
- Darmansah, 2011. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) pada Pendederan di dalam Bak dengan Padat Penebaran 100 hingga 175 ekor/m². IPB. Bogor. 45 hlm.
- Effendi, I., 1979. Metode Biologi Perikanan. Dewi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Effendi, I. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya, Jakarta.



- Hasan, O.D.S. 2000. Pengaruh Pemberian Enzim Papain dalam Pakan Buatan terhadap Pemanfaatan Protein dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 57 hlm.
- Huet, M. 1970. Textbook of Fish Culture. Fishing News (Book Ltd.), London, pp. 148.
- Muchtadi, D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 216 hlm.
- Robinette, H.R. 1976. Effect of Sublethal Level of Ammonia on The Growth of Channel Catfish (*Ictalurus punctatus* R.) Frog. Fish Culture, 38(1): 26-29.
- Rouse, D. B., 1997. Production of Australian Red Claw Crayfish. Auburn University. Alabama. USA.
- Srigandono, B. 1992. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang, 178 hlm.
- Sukmajaya, Y. dan I. Suharjo., 2003. Lobster Air Tawar Komoditas Perikanan Prospektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- 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.
- Tacon, A.G. 1987. The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual. FAO of The United Nations, Brazil, pp. 106-109.
- Unisa R. 2000. Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias* sp.) dalam system resirkulasi dengan debit air 33 lpm/m³. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Wilson, R.P. 1982. Energy Relationships in Catfish Diets. In: R.R. Stickney and R.T. Lovell (Eds.). Nutrition and Feeding of Channel Catfish. Southern Cooperative Series.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 318 hlm.