

## PENGARUH KADAR PROTEIN DAN RASIO ENERGI PROTEIN PAKAN BERBEDA TERHADAP KINERJA PERTUMBUHAN BENIH RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*)

### Effect of Dietary Protein Level and Protein to Energi Ratio on the Growth of Swimming Crab *Portunus pelagicus*

A. M. Serang<sup>1</sup>, M. A. Suprayudi<sup>2</sup>, D. Jusadi<sup>2</sup>, I. Mokoginta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Budidaya Perikanan, Poloteknik Perikanan Negeri Tual, Maluku Tenggara

<sup>2</sup>Departemen Budidaya, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor (16680), Indonesia

#### ABSTRACT

The extending of protein and energy of the Swimming crab should be on certain limit that could be give maximum growth. The objective of this research are to determine of the protein level and optimum energy ratio of protein (C/P) at *rajungan* (*Portunus pelagicus*). The Crab-5 (C-5) stage used in the experiment, maintained in the topless (volume of 2 liters), with density of 1 crab/glass. There were seven of the experimental diets namely A (protein of 30%; C/P of 8 kkal), B (30%; 9.5), C (35%; 8), D (35%; 9.5), E (40%; 8), F (40%; 9.5) and G (45%; 8) with extending of food are 5 time of daily. Complete randomize design with 2 of factor and 3 of replication use in the experiment. The results of this experiment showed that interaction of the protein level and the energy ratio of protein is influence to the growth rate of daily and retention of lipid. The D is the best in give of the growth rate of daily, the consumption of food, the retention of protein, and the frequency of moulting ( $P < 0.05$ ).

Keywords: Protein level, protein to energy ratio, growth, *rajungan*

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar protein dan rasio energi optimum dalam pakan yang menghasilkan kinerja pertumbuhan rajungan yang terbaik. Rajungan yang digunakan pada percobaan ini adalah stadia Crab-5 (C-5). Rajungan dipelihara dalam toples volume dua liter air yang diisi air sebanyak 1 liter dengan padat lebar 1 ekor per toples. Pakan yang digunakan sebagai pakan percobaan terdiri atas 7 jenis yakni A (protein of 30%; C/P of 8 kkal), B (30%; 9,5), C (35%; 8), D (35%; 9,5), E (40%; 8), F (40%; 9,5) and G (45%; 8). Pemberian pakan dilakukan sebanyak 5 kali sehari sampai rajungan kenyang. Rancangan Percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi kadar protein dan rasio energi protein pakan mempengaruhi laju pertumbuhan harian dan retensi lemak. Pakan D memberikan laju pertumbuhan harian, konsumsi pakan dan retensi protein tertinggi. Sementara frekuensi moulting yang tinggi juga dicapai pada perlakuan pakan D.

Kata kunci: Level protein, rasio energi protein, pertumbuhan, rajungan

#### PENDAHULUAN

Protein merupakan nutrisi yang sangat berperan dalam pertumbuhan ikan, karena protein sebagai komponen terbesar dari daging dan berfungsi sebagai bahan pembentuk jaringan tubuh (Halver, 1988). Protein dengan kualitas dan jumlah tertentu mempengaruhi pertumbuhan sehingga pemberian protein yang cukup dalam pakan secara kontinyu sangat dibutuhkan agar dapat

diubah menjadi protein tubuh secara efisien (NRC, 1983).

Protein juga merupakan sumber energi selain lemak dan karbohidrat. Energi dibutuhkan untuk seluruh aktivitas tubuh dan energi ini diperoleh melalui proses katabolisme (NRC, 1983). Proses metabolisme membutuhkan energi yang cukup sehingga energi yang dihasilkan pertama-tama digunakan untuk kebutuhan pokok sedangkan kelebihan untuk

pertumbuhan. Pertumbuhan juga dipengaruhi oleh ketersediaan lemak dan karbohidrat sebagai sumber energi nonprotein sehingga pada kondisi cukup energi protein akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan (Mahi *et al.*, 2001).

Ranjungan, *Portunus pelagicus* saat ini merupakan salah satu komoditas perikanan pantai yang memiliki nilai ekonomis tinggi, terutama untuk pasar luar negeri. Beberapa penelitian telah banyak dilaporkan mengenai pembenihan ranjungan *Portunus trituberculatus* di Jepang, sedangkan di Indonesia penelitian ke arah usaha budidaya ranjungan telah dirintis oleh Romimohtarto (1979) dan produksi massal diawali sejak 1989 (Juwana dan Romimohtarto, 2000). Susanto *et al.* (2003) melaporkan bahwa benih ranjungan dapat berkembang baik dengan pemberian pakan cumi-cumi atau kombinasi ikan rucah dengan cumi-cumi. Sedangkan Juwana (2003) melaporkan bahwa penggunaan telur ayam tanpa campuran minyak hati cumi dapat dipakai (diuji) untuk pembesaran benih ranjungan. Pada kepiting bakau misalnya, Giri *et al.* (2003) menyatakan bahwa kandungan lemak pakan meningkatkan pertumbuhan dan kandungan lemak tubuh benih kepiting bakau dan untuk tumbuh dengan baik benih kepiting bakau membutuhkan pakan dengan kandungan lemak 9% - 12%.

Khususnya pada ranjungan, informasi yang ada sehubungan dengan kebutuhan nutrisi pada stadia benih ranjungan sangat sedikit. Sampai saat ini belum diperoleh informasi tentang kadar protein optimum dan rasio energi protein pakan dengan tepat untuk menunjang efisiensi pakan dan pertumbuhan terbaik benih ranjungan. Padahal dilihat dari aspek budidaya, informasi tentang protein energi dalam ransum sangat diperlukan untuk pertumbuhan ranjungan yang optimal adalah sangat penting. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kadar protein dan rasio protein energi pakan optimum yang memberikan kinerja pertumbuhan ranjungan yang terbaik. Manfaatnya ialah dapat memberikan informasi tentang nutrisi ranjungan, khususnya kebutuhan protein dan energi

pakan sehingga dapat digunakan dalam memformulasikan pakan benih ranjungan.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

### Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Pengembangan Benih Ikan Laut, Payau dan Udang Pangandaran kabupaten Ciamis. Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

### Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah benih ranjungan stadia Crab 5 (C-5) dengan rata-rata berat awal  $0,11 \pm 0,05$  g, panjang karapaks awal  $0,13 \pm 0,01$  cm dan lebar kerapaks  $0,41 \pm 0,04$ . Benih tersebut diperoleh dari hasil penetasan telur dari induk alami di Balai Pengembangan Benih Ikan Laut, Payau dan Udang Pangandaran.

### Pakan Uji

Pakan yang digunakan terdiri dari 7 jenis dengan kadar protein dan rasio energi protein yang berbeda yakni A (protein of 30%; C/P of 8 kkal), B (30%; 9,5), C (35%; 8), D (35%; 9,5), E (40%; 8), F (40%; 9,5) and G (45%; 8). Komposisi pakan tertera pada Tabel 1.

Sebelum pakan dibuat dilakukan analisa proksimat terhadap bahan baku pakan. Setelah pakan dibuat dilakukan pula analisa proksimat (Tabel 2) Untuk mempertahankan kualitas pakan, maka banyaknya pakan yang dibuat untuk masing-masing perlakuan adalah 100 gram pada setiap kali pembuatan pakan. Pakan yang telah dibuat disimpan di dalam freezer.

### Wadah dan Media

Wadah percobaan yang digunakan adalah berupa toples plastik (volume 2 liter) berjumlah 21 buah yang diisi air sebanyak 1 liter. Air media yang digunakan adalah air laut bersalinitas, 32-33 ppt. Sebelum

Tabel 1. Komposisi pakan percobaan (g/100 g pakan) dengan kadar protein dan imbang energi protein yang berbeda (kkal DE/g protein + C/P)

Bahan Pakan	Pakan (Protein;C/P)						
	A (30%;8)	B (30%;9,5)	C (35%;8)	D (35%;9,5)	E (40%;8)	F (40%;9,5)	G (45%;8)
Tepung Ikan	18,00	18,70	23,00	23,00	27,30	34,00	41,20
T. Kepala udang	10,42	10,42	12,16	12,21	13,89	10,00	8,00
Tepung Darah	5,00	5,00	5,83	5,83	6,67	6,67	7,50
Tepung Kedelai	10,40	10,40	12,70	11,90	14,20	10,10	10,00
Tepung pollard	9,00	10,00	8,00	9,00	7,00	4,00	4,79
Tepung Jagubf	9,00	10,00	8,00	9,00	7,00	3,00	4,00
Minyak Cumi	3,00	5,50	4,30	7,28	5,60	9,80	8,00
Minyak ikan	2,70	5,50	4,30	7,28	5,60	9,80	7,00
Lechitin	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00
BHT	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mineral mix 2)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,00
Vitamin mix 3)	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00
CMC 1)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Filler (selulosa)	19,97	11,97	9,20	1,99	1,23	0,12	0,00
Cholesterol	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Keterangan Tabel 1 :

1. Carboxil Methyl Cellulose
2. Komposisi Mineral mix (per kg pakan) : Fe critate 138,58 mg.  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$  219,9 mg,  $MgSO_4$  123.79 mg,  $CUSO_4 \cdot 5H_2O$  11,79 mg,  $COSO_4 \cdot 7H_2O$  2,39 mg,  $KIO_3$  5,06 mg,  $Cr^{3+}$  1,28 mg, Selenium regen 7,00 mg (Watanabe, 1988).
3. Komposisi Vitamin mix (per kg pakan) : Vitamin A 4000 IU, Vitamin D3 2000 IU, Vitamin E 200 mg, Vitamin K 8 mg, Vitamin B1 32 mg, Vitamin B2 40 mg, Vitamin B6 32 mg, Vitamin B12 0.04 mg, Pantotenat acid 120 mg, Nicotinec acid 160 mg, Biotin 8 mg, Inositol 300 mg (Watanabe, 1988).

Tabel 2. Komposisi proksimat pakan percobaan

Komposisi proksimat (% bobot kering)	Pakan (Protein; C/P)						
	A (30;9,95)	B (30;10,99)	C (35;9,41)	D (35;10,07)	E (40;8,94)	F (40;9,54)	G (45;8,70)
Protein	30,54	30,88	35,92	36,05	41,17	40,84	45,15
Lemak	11,63	17,45	16,56	20,70	20,65	24,46	24,69
Kadar Abu	8,70	8,71	9,45	9,61	10,09	10,23	10,60
Serat kasar	7,97	6,95	6,77	6,02	5,42	5,10	5,68
BETN	41,16	36,01	31,30	27,62	22,67	19,37	13,81
Total Energi (kkal DE/kg)	3039,93	3394,50	3381,06	3628,95	3680,35	3894,91	3926,39
Energi/Protein C/P (kkal DE/g)	9,95	10,99	9,41	10,07	8,94	9,54	8,70

digunakan, air laut tersebut disaring terlebih dahulu kemudian ditampung pada bak penampungan dan disterilkan dengan kaporit pada dosis 15-20 ppm.

Untuk mempertahankan suhu media percobaan agar dapat tetap ( $30^{\circ}$ - $31^{\circ}$ C) maka masing-masing toples ditempatkan ke dalam sebuah "water bath" dengan air laut yang diberi alat pengatur suhu (thermostat). Penempatan toples tersebut dilakukan secara acak. Untuk mempertahankan kelarutan oksigen media percobaan, maka pada setiap toples diberi aerasi lemah dengan menggunakan selang yang dihubungkan dengan pipet Pasteur. Sumber aerasi berasal dari "root blower".

## METODE PENELITIAN

*Stadia Crab-5* diadaptasikan dan dimasukkan ke dalam toples sebanyak 1 ekor tiap toples. Penempatan benih rajungan dalam toples dilakukan secara acak. Pemberian pakan dilakukan 5 kali sehari yaitu pukul 7 pagi, 12 siang, 4 sore, 9 malam dan 2 malam. Benih rajungan diberi pakan sampai kenyang. Banyaknya pakan yang diberikan dan sisa pakan selama penelitian di catat untuk mengetahui tingkat konsumsi pakan yang selanjutnya dijadikan dasar untuk menghitung efisiensi pakan. Untuk mengetahui pertumbuhan benih rajungan dilakukan penimbangan bobot dan mengukur lebar dan panjang karapaks pada awal dan akhir percobaan. Pemeliharaan benih rajungan dilakukan selama 6 minggu.

Desain percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor dan tiga ulangan. Faktor tersebut adalah faktor kadar protein dan rasio energi protein pakan. Kadar protein adalah 30, 35, 40, dan 45%, serta rasio energi protein pakan adalah 8 dan 9,5 Kkal DE/g protein.

Pengukuran dan pengamatan perubah meliputi : analisis proksimat pakan dan tubuh rajungan dilakukan pada awal dan akhir percobaan. Analisis tersebut meliputi kadar protein kasar, lemak kasar, serat kasar, kadar abu, kadar air dan BETN (Takeuchi 1988). Pengukuran ekskresi ammonia dilakukan untuk mengetahui banyaknya protein yang

dikatabolisme di dalam tubuh rajungan. Pengukuran dilakukan setelah pengamatan pertumbuhan rajungan. Pada waktu pengukuran akan dilakukan, rajungan dipuaskan dahulu selama 24 jam sesudah itu diberi pakan sampai kenyang. Kemudian dipindahkan ke wadah berupa toples lain yang telah berisi air dan telah diaerasi selama 24 jam. Sampel air diambil setiap 1 jam, 2 jam, 4 jam, 8 jam dan 16 jam, selanjutnya diukur kadar ammonia. Selama pengukuran berlangsung, aerasi dimatikan dan rajungan tidak diberi makan.

## Analisa Data

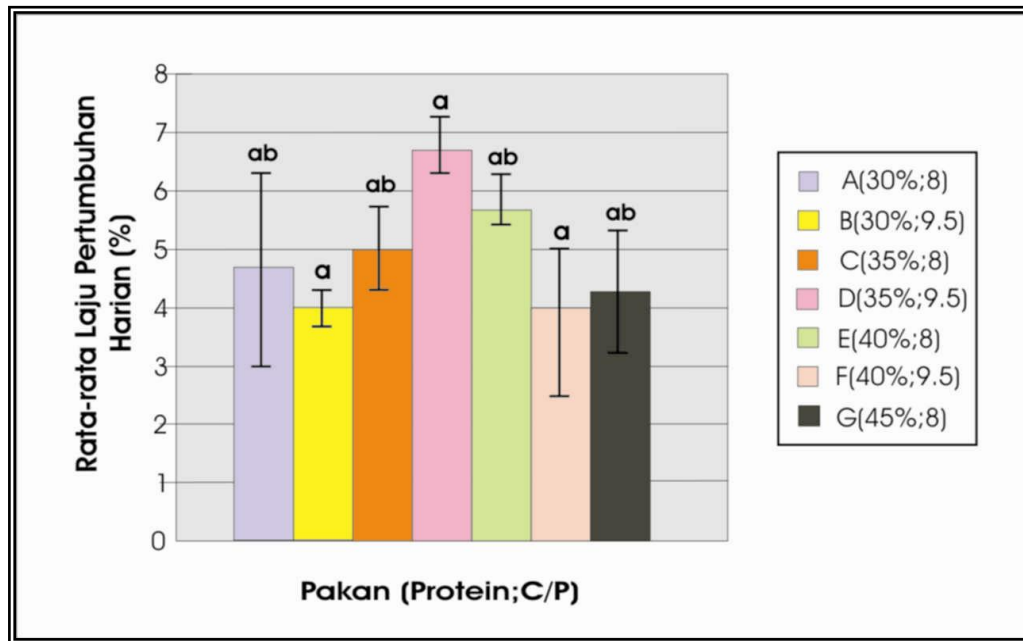
Parameter yang diuji secara statistik adalah retensi protein, retensi lemak, laju pertumbuhan harian, lebar karapaks, panjang dan efisiensi pakan. Untuk mengetahui pengaruh pakan uji terhadap peubah yang diukur tersebut digunakan analisis ragam (uji F). Jika terdapat perbedaan antara perlakuan dilanjutkan dengan Uji BNJ (Steel dan Torrie, 1993).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian Rajungan (*Portunus pelagicus*)

Hasil pengukuran yang dilakukan menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan terjadi laju pertumbuhan harian rajungan (Gambar 1). Laju pertumbuhan harian memberikan pengaruh berbeda antar perlakuan ( $P < 0,05$ ). Rata-rata laju pertumbuhan harian individu tertinggi selama pengamatan dicapai pada perlakuan D (Protein 35%; C/P 9,5) yakni sebesar  $6,72 \pm 0,34$  % kemudian diikuti oleh E (40%; 8), C (35%; 8), A (30%; 8), G (45%; 8), B (30%; 9,5) dan terendah pada perlakuan F (40%;9,5) yakni sebesar  $3,89 \pm 1,20$ %.

Adanya laju pertumbuhan harian pada akhirnya pengamatan menunjukkan adanya pertumbuhan rajungan. Ini berarti bahwa energi yang dikonsumsi rajungan melebihi energi yang diperlukan untuk kebutuhan pokok, seperti maintenance dan aktifitas tubuh lainnya. Lovell (1988) menyatakan



Gambar 1. rata-rata laju Pertumbuhan harian individu rajungan (*Portunus pelagicus*) selama percobaan

bahwa kebutuhan energi untuk maintenance harus dipenuhi terlebih dahulu dan apabila berlebihan maka kelebihannya akan digunakan untuk pertumbuhan. Sementara Catacutan (2002) menyatakan bahwa kepiting bakau (*Scylla serrata*) tumbuh secara baik bila diberi pakan yang mengandung protein 32%-40% pada energi 14,7-17,6 MJ/kJ. Tinggi rendahnya kadar protein dan rasio energi protein (kandungan energi total) pakan dapat membatasi pertumbuhan dan penambahan bobot tubuh.

### Konsumsi Pakan Rajungan

Pemberan pakan uji memberikan rata-rata konsumsi yang berbeda antar perlakuan (gambar 2.). rata-rata konsumsi pakan rajungan pada setiap perlakuan tertinggi selama pengamatan dicapai pada perlakuan D (protein 35%; C/P 9,5) yakni sebesar 1,85 g, kemudian diikuti oleh A (30%; C/P 8 kkal), C (35%; 8), E (40%; 8), F (40%; 9,5), B (30%; 9,5), dan terendah pada perlakuan G (45%; 8) yakni sebesar 0,93 g.

### Rata-rata Lebar Karapaks, Panjang Karapaks, Efisiensi Pakan, Retensi Protein dan Retensi Lemak

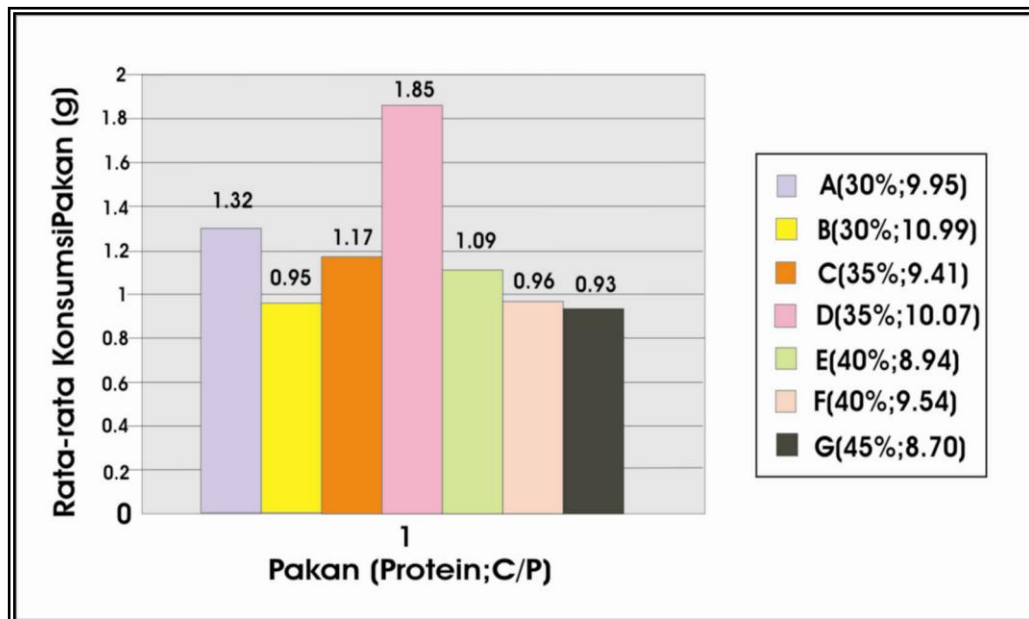
Interaksi kadar protein dengan rasio energi protein tidak memberikan pengaruh

terhadap, lebar karapaks, panjang karapaks, efisiensi pakan, dan retensi protein ( $P > 0,05$ ) (Tabel 3).

Sedangkan pemberian pakan dengan kadar protein dan rasio energi protein berbeda memberikan pengaruh terhadap retensi lemak ( $P < 0,05$ ) dimana nilai retensi lemak tertinggi pada perlakuan E (40%; 8) dan nilai retensi lemak terendah pada perlakuan B(30; 9,5).

### Komposisi Proximat Tubuh

Analisa proximat tubuh menunjukkan adanya peningkatan kadar protein tubuh akhir dibandingkan dengan kadar protein tubuh awal rajungan. Kadar lemak akhir lebih rendah bila dibandingkan dengan kadar lemak tubuh awal rajungan, kecuali pada rajungan F (40%; 9,5). Kadar abu akhir secara umum mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan kadar abu tubuh awal rajungan. Protein tubuh tertinggi dicapai oleh perlakuan D(40%; 9,5) dan terendah pada perlakuan A(30%; 8). Sedangkan kadar lemak tertinggi pada perlakuan F(40%; 9,5) dan terendah pada perlakuan A(30%; 8). Selanjutnya kadar abu tertinggi pada perlakuan F(F40%; 9,5) dan terendah pada perlakuan C(35%; 8) (Tabel 4).



Gambar 2. Rata-rata konsumsi pakan rajungan (*Portunus pelagicus*) selama percobaan

Tabel 3. Rata-rata lebar karapaks (LK), panjang karapaks (PK), efisiensi pakan (EP), retensi protein (RP) dan retensi lemak (RL)

Parameter	Pakan (Protein; C/P)						
	A (30; 9,95)	B (30; 10,99)	C (35; 9,41)	D (35; 10,07)	E (40; 8,94)	F (40; 9,54)	G (45; 8,70)
LK (cm)	1,09 ± 0,35 <sup>a</sup>	1,14 ± 0,40 <sup>a</sup>	1,30 ± 0,14 <sup>a</sup>	1,64 ± 0,66 <sup>a</sup>	1,59 ± 0,25 <sup>a</sup>	1,15 ± 0,30 <sup>a</sup>	1,27 ± 0,34 <sup>a</sup>
PK (cm)	0,45 ± 0,17 <sup>a</sup>	0,42 ± 0,17 <sup>a</sup>	0,52 ± 0,12 <sup>a</sup>	0,70 ± 0,36 <sup>a</sup>	0,69 ± 0,09 <sup>a</sup>	0,41 ± 0,14 <sup>a</sup>	0,50 ± 0,18 <sup>a</sup>
EP (%)	44,44 ± 23,64 <sup>a</sup>	49,93 ± 27,51 <sup>a</sup>	53,11 ± 13,72 <sup>a</sup>	77,96 ± 31,84 <sup>a</sup>	89,46 ± 18,35 <sup>a</sup>	46,12 ± 18,26 <sup>a</sup>	58,10 ± 25,87 <sup>a</sup>
RP (%)	14,23 ± 7,42 <sup>a</sup>	16,55 ± 9,07 <sup>a</sup>	11,23 ± 2,81 <sup>a</sup>	26,94 ± 11,10 <sup>a</sup>	22,59 ± 5,09 <sup>a</sup>	12,07 ± 4,51 <sup>a</sup>	15,08 ± 6,73 <sup>a</sup>
RL (%)	3,58 ± 2,59 <sup>b</sup>	3,26 ± 1,79 <sup>b</sup>	4,17 ± 0,83 <sup>ab</sup>	6,64 ± 2,65 <sup>ab</sup>	11,05 ± 2,11 <sup>a</sup>	7,88 ± 3,11 <sup>ab</sup>	9,28 ± 4,16 <sup>ab</sup>

Keterangan : huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan umur antar perlakuan ( $P > 0,05$ )

Tabel 4. Komposisi proksimat tubuh rajungan pada awal dan akhir percobaan (% bobot kering)

Parameter	Awal percobaan	Pakan (Protein; C/P)						
		A (30;9,95)	B (30;10,99)	C (35;9,41)	D (35;10,07)	E (40;8,94)	F (40;9,54)	G (45;8,70)
Protein	22,7	28,78	30,59	33,59	42,01	30,92	32,17	33,70
Lemak	12,81	4,31	5,30	7,43	6,64	8,35	13,39	11,10
Abu	9,79	11,01	13,75	9,92	10,12	11,06	13,90	11,20

Keterangan : <sup>1)</sup> Kadar air pada awal percobaan 69,39% dan pada akhir percobaan : A(69,40%), B(69,65%), C(78,21%), D(72,14%), E(68,85%), F(69,91) dan G(68,64).

Tingginya lemak tubuh rajungan pada perlakuan F(40%; 9,5) disebabkan karena adanya peningkatan lemak yang dikonsumsi sebagai akibat dari meningkatnya lemak di dalam pakan dan lemak yang tidak digunakan sebagai sumber energi disimpan sebagai lemak tubuh. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Nematipour *et al.* (1992) bahwa tingginya energi di dalam pakan menyebabkan terjadinya akumulasi atau deposit lemak yang tinggi pada tubuh ikan. Ward *et al.* (2003) menyatakan bahwa ada hubungan antara pengambilan nutrisi dan pertumbuhan yang optimal rock lobster, *Jasus edwardsii* terhadap penyerapan protein kasar 29% dan 31% dengan kadar lemak pakan 5% dan 9%. Marzuqi *et al.* (2003) menyatakan bahwa kadar lemak 9%-12% dapat meningkatkan pertumbuhan juvenile mud crab (*Scylla paramamosain*).

### Periode Intermolt

Pemberian pakan D (35% protein; C/P 9,5) cukup baik untuk memacu rajungan melakukan molting dimana rata-rata periode waktu antar molting terendah yakni 192 jam (Tabel 5). Hal ini juga membuktikan dengan laju pertumbuhan harian pada perlakuan D tinggi yakni 6,71%. Sedangkan lamanya periode waktu antar molting pada pakan F (472 jam) menyebabkan laju pertumbuhan harian juga menjadi rendah. Affandi *et al.* (1994) memperoleh periode waktu antar molting pada larva udang windu, *Penaeus monodon* Fab. berkisar antara 145-211 jam. Juana (2002) menyatakan rajungan

memerlukan pergantian kulit untuk tumbuh ke tingkat perkembangan selanjutnya.

### Frekuensi Ganti Kulit

Pemberian pakan uji memberikan pengaruh yang positif terhadap frekuensi ganti kulit. Rata-rata frekuensi ganti kulit tertinggi pada pemberian pakan uji D (Protein, 35%; C/P 9,5) yaitu sekitar 4,33 kali (lihat Tabel 6). Analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antar kadar protein dan rasio energi protein pakan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap frekuensi ganti kulit benih rajungan ( $P < 0,05$ ). Kaligis (2005) mendapatkan frekuensi ganti kulit pada lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) yakni antara 1,75-7,50 kali. Tingginya frekuensi ganti kulit pada perlakuan pakan D dicapai karena pertumbuhan optimal pada kondisi tersebut.

### Produksi Amonia

Peningkatan protein pakan menghasilkan peningkatan konsumsi protein, dan amonia yang diekskresikan rajungan (Tabel 7). Akan tetapi dengan bertambahnya rasio energi protein (energi total) pakan maka protein yang dikonsumsi, dan ekskresi amonia akan cenderung menurun.

Ketepatan energi pakan pada perlakuan D mengakibatkan protein yang ada dapat disimpan cukup banyak yang digunakan untuk pembentukan jaringan tubuh. Ini juga ditunjukkan oleh nilai retensi protein yang tinggi dan protein tubuh yang juga tinggi,

Tabel 5. Periode waktu antar molting (jam) rajungan (*Portunus pelagicus*) setiap perlakuan selama percobaan

Ulangan	Pakan (Protein; C/P)						
	A (30;9,95)	B (30;10,99)	C (35;9,41)	D (35;10,07)	E (40;8,94)	F (40;9,54)	G (45;8,70)
1	384	360	264	216	336	336	216
2	312	312	264	168	216	528	288
3	264	264	264	192	240	240	456
Rata-rata	320	312	264	192	264	368	320

Tabel 6. Rata-rata frekuensi ganti kulit benih rajungan pada berbagai pakan uji selama percobaan

Perlakuan	Rata-rata frekuensi ganti kulit
A (30;9,95)	2,67 ± 0,58
B (30;10,99)	2,33 ± 0,58
C (35;9,41)	3,00 ± 1,00
D (35;10,07)	4,33 ± 0,58
E (40;8,94)	3,67 ± 0,58
F (40;9,54)	2,67 ± 0,58
G (45;8,70)	2,33 ± 0,58

Tabel 7. Konsumsi protein, dan ekskresi amonia rajungan (*Portunus pelagicus*)

Parameter	Pakan (Protein; C/P)						
	A (30;9,95)	B (30;10,99)	C (35;9,41)	D (35;10,07)	E (40;8,94)	F (40;9,54)	G (45;8,70)
Konsumsi protein (mg)	376,24	281,35	404,91	643,97	431,17	382,53	405,71
Ekskresi amonia (mg/g/tubuh/jam)	0,0181	0,0220	0,0104	0,0178	0,0028	0,0053	0,0135

sedangkan ekskresi amonia relatif rendah Suprayudi *et al.* (1999) pada penelitiannya mendapatkan nilai ekskresi amonia antara 0,0134-0,0292 mg/Kg/jam dengan retensi protein yang tertinggi diperoleh nilai ekskresi amonia terendah sebesar 0,0134 mg/Kg/jam.

Dari penelitian ini juga dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan dengan kadar protein 35% dan imbangannya rasio energi protein 10,07 kkal DE/g protein memberikan kinerja pertumbuhan yang terbaik bagi benih rajungan (*Portunus pelagicus*). Oleh karena itu dalam membuat formulasi pakan untuk benih rajungan (*Portunus pelagicus*) diharapkan dapat mempergunakan pakan berkadar protein 35% dengan rasio energi protein pakan 10,07 kkal DE/g protein.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada Direktur Politeknik Perikanan Negeri Tual, Pemerintah daerah

Maluku Tenggara yang telah membiayai pelaksanaan penelitian ini. Ucapan yang sama disampaikan juga kepada Keluarga Besar Balai Pengembangan Benih Ikan Laut, Payau dan Udang Pangandaran Kabupaten Ciamis Jawa Barat atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Affandi R, E. Riani dan A. Salim. 1994. Pengaruh hormon ecdison terhadap molting pada larva udang windu, *Penaeus monodon* Fab. J. Perairan dan Perik. Indo., 2 : 42-51.
- Catacutan M.R. 2002. Growth and body composition of juvenile mud crab, *Scylla serrata*, fed different dietary protein and lipid level and protein to energy ratios. Aquaculture, 213: 113-123



- Giri N.A, Suwiryo K, Rusdi I, Marzuqi M. 2003. Kandungan lemak pakan optimal untuk pertumbuhan benih kepiting bakau (*Scylla paramamosain*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Volume 9. Nomor 4.
- Halver J.E. 1988. Fish nutrition. Academic Press, Inc. London.
- Juwana S. 2002. Crab culture technique at RDCO-LIPI, Jakarta Indonesia 1994 to 2001. Proceedings workshop on mariculture in Indonesia Mataram, Lombok Island. Research centre for Oseanography-LIPI, Institute of Marine Research Norwegian Bergen – Norway. P.144
- Juwana S. 2003. Kriteria optimum untuk pemeliharaan larva ranjungan (*Portunus pelagicus*). 2. Pengaruh Pencahayaan dan diet formulasi Oseanologi dan Limnologi di Indonesia No. 35: 37 – 50.
- Juwama S, Romimohtarto K. 2000. Ranjungan, perikanan, cara budidaya dan menu masakan. Penerbit Djambatan. Yogyakarta. 47 hlm.
- Kaligis E.Y. 2005. Pertumbuhan dan sintasan postlarva lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) pada media alkalinitas berbeda. Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Lovell R.T. 1988. Nutrition and feeding of fish. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Mahi I.I, Affandi R, Mokoginta I, Jusadi D. 2001. Pengaruh kadar protein dan imbalanced energi protein pakan berbeda terhadap retensi protein dan pertumbuhan benih ikan sidat (*Anguilla bicolor*). Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, 8 (2): 19-28.
- Marzuqi M, Suwirya K, Giri N.A. 2003. Several nutritional aspect in development of mud crab (*Scylla paramoimosain*) culture. Poppers IMFS 2003: 43 - 48.
- Nationanl Research Council. 1983. Nutrient requirements of warm water fishes and shellfish; Revised Edition, National Academic Press. Washington D.C.
- Nationanl Research Council. 1993. Nutrient requirements of fish, National Academic of Science. Washington D.C.
- Nematipour G.R, Brown M.L, Gatlin D.M. III. 1992. Effect of dietary energy protein ratio on growth characteristics and body composition of hybrid striped bass, *Morone chrysops* x *M. Saxatilis*. Aquaculture, 187: 358-359.
- Suprayudi M.A, Bintang M, Takeuchi T, Mokoginta I, Sutardi T. 1999. Deffated soybean meals as an alternative source to substitute fish meal in the feed of giant gouramy, *Osphronemus gouramy* Lac. Suisanzoshoku, 47 (4): 551-557.
- Susanto B, Syahidah D, Setiadi I, Marzuqi M, Rusdi I. 2003. Penanganan induk dan pemeliharaan benih ranjungan (*Portunus pelagicus*) secara terkontrol dalam menunjang budidayanya. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol – Bali. Hlm: 1-11.
- Ward L. R, Carter C.G, Crear B.J, Smith D.M. 2003. Optimal dietary protein level for juvenile southern rock lobster, *Jasus edwardsii*, at two levels. Aquaculture, 217: 483-500.
- Watanabe T. 1988. Fish nutrition and mariculture. JICA textbook. The General Aquaculture Course. Japan