

Efektivitas pakan buatan yang diperkaya ekstrak bayam dalam menstimulasi *molting* pada produksi kepiting bakau cangkang lunak

Effectiveness of artificial diet enriched by spinach extract on molting stimulation to produce soft shell crab

Siti Aslamyah, Yushinta Fujaya

Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin
Jalan Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar 90245
E-mail: siti_aslamyah_uh@yahoo.co.id.

ABSTRACT

Artificial feed is an alternative media applications spinach extract (EB) that is known to contain molting stimulant. However, utilization of the artificial feed is related to its expensive cost, with a very high protein concentration since it's mainly produced from fish based materials, so need to be studied artificial feed formulation with substitution of vegetable material in stimulating molting and growth of mud crabs. Four formula artificial feed enriched EB (700 ng/g crab) used in this study were feed A (fish, crab shells, and cassava), feed B (fish, silage, shell crab, and cassava), feed C (fish, silage, shell crab, soy flour, and cassava), and feed D (fish, silage, shell crab, soy flour, corn starch, and pollard), trash fish and feed A without EB as control. During the test, mud crab intermolt phase was culture individually in crab box placed in pond. The results showed that the percentage of molting and weight growth in their respective in the feed A (44% and 41.96%); feed B (56% and 31.57%); feed C (74% and 23.20%); feed D (50% and 39.15%); trash feed control (24% and 50.66%); and feed A without EB (28% and 35.11%). An opposite phenomenon, where the feed C with the highest percentage of molting but with the lowest growth rate, the opposite occurs in the control of trash feed. This is apparently the effect of spinach extract as a stimulant molting, where performance can be optimized with a complete and balance nutrient composition. This prediction is supported by the analysis of protein content of crabs tested at the highest feed C treatment compared with the control feed.

Key words: spinach extract, soft shell crab, molting, artificial feed, growth

ABSTRAK

Pakan buatan merupakan alternatif media aplikasi ekstrak bayam (EB) yang diketahui mengandung stimulan *molting*. Namun demikian, pakan buatan yang digunakan masih mahal dengan kandungan protein yang tinggi, karena berbahan dasar ikan, sehingga perlu dikaji formulasi pakan buatan dengan substitusi berbagai bahan nabati dalam menstimulasi *molting* dan pertumbuhan kepiting bakau. Empat formula pakan buatan yang diperkaya EB (700 ng/g kepiting) digunakan pada penelitian ini, yaitu Pakan A (ikan, cangkang kepiting, dan ubi), Pakan B (ikan, silase, cangkang kepiting, dan ubi), Pakan C (ikan, silase, cangkang kepiting, tepung kedelai, dan ubi), dan Pakan D (ikan, silase, cangkang kepiting, tepung kedelai, tepung jagung, dan pollard). Pakan rucah dan pakan A tanpa EB digunakan sebagai kontrol. Selama penelitian, kepiting bakau fase *intermolt* dipelihara secara individu dalam *crab box* yang diletakkan di tambak. Hasil penelitian menunjukkan persentase *molting* dan pertumbuhan bobot masing-masing pada Pakan A (44% dan 41,96%); Pakan B (56% dan 31,57%); Pakan C (74% dan 23,20%); Pakan D (50% dan 39,15%); kontrol pakan rucah (24% dan 50,66%); dan pakan A tanpa EB (28% dan 35,11%). Terjadi anomali, yaitu Pakan C dengan persentase *molting* tertinggi, tetapi dengan tingkat pertumbuhan terendah, namun terjadi sebaliknya pada kontrol pakan rucah. Hal ini diduga efek dari ekstrak bayam sebagai stimulan *molting*, dimana kinerjanya dapat dioptimumkan dengan komposisi nutrisi lengkap dan seimbang. Pendugaan ini didukung hasil analisis kadar protein kepiting uji pada perlakuan Pakan C tertinggi dibandingkan kontrol.

Kata kunci: Ekstrak bayam, kepiting cangkang lunak, *molting*, pakan buatan, pertumbuhan

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi budidaya kepiting sangat menjanjikan dengan munculnya

produksi kepiting lunak (*soft shell crab*). Selain digemari oleh khalayak banyak karena mudah dalam hal konsumsi, kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar 20

persen dari seluruh kandungan gizi daging kepiting (Hadi, 1981). Di Indonesia, produk ini memiliki harga yang jauh lebih tinggi, yaitu mencapai dua kali lebih tinggi dibandingkan kepiting cangkang keras dengan ukuran yang sama. Karena itu, banyak petani ikan dan udang beralih memelihara kepiting cangkang lunak.

Salah satu terobosan penting dalam usaha budidaya kepiting cangkang lunak yang telah dikembangkan oleh Fujaya *et al.* (2007) adalah ditemukannya stimulan *molting* yang berasal dari ekstrak tanaman bayam (*Amaranthacea tiricolor*) yang dinamakan *vitomolt*. Ekstrak bayam mengandung eksdisteroid dan aplikasi melalui injeksi terbukti mempercepat *molting*, tidak menyebabkan kematian, pertumbuhan kepiting yang mendapat aplikasi ekstrak bayam lebih besar dibandingkan tanpa ekstrak bayam. Namun demikian dianggap kurang efisien untuk produksi kepiting *molting* secara massal. Upaya yang dapat dilakukan adalah menggunakan pakan buatan sebagai media aplikasi ekstrak bayam. Fujaya *et al.* (2009) telah melakukan uji coba dan terbukti bahwa ekstrak bayam dapat diberikan melalui pakan buatan, dan efektif mempercepat *molting* dan meningkatkan pertumbuhan. Namun demikian pakan yang digunakan cukup mahal, karena berbahan dasar ikan, dengan kadar protein pakan 51%.

Berdasarkan hal tersebut, perlu formulasi pakan buatan dengan mempertimbangkan bahan baku pakan sumber nabati, yang diketahui harganya lebih murah dan mudah didapat. Menurut Anderson *et al.* (2004) *digestibility* (kecernaan) kepiting pada serat dan semua bahan baku pakan sumber nabati sangat tinggi, yaitu berkisar antara 94,4–96,1%. Hal ini mengindikasikan bahwa kepiting mempunyai suatu kapasitas untuk mencerna serat atau bahan baku pakan sumber nabati sebagai sumber energi, sehingga memungkinkan untuk memproduksi pakan buatan yang lebih murah. Dijelaskan pula bahwa kisaran kadar protein untuk pakan kepiting adalah 34-54% .

Formulasi pakan buatan dengan berbagai sumber bahan baku diharapkan menghasilkan pakan yang lebih murah dengan kualitas optimum. Dengan demikian dapat

mendukung aplikasi ekstrak bayam dalam pakan untuk produksi kepiting cangkang lunak dalam skala massal.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di tambak budidaya *soft shell* komersil PT. HANDY ROYAL INDONESIA Kecamatan Bati Bati, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan.

Perlakuan yang diuji empat pakan buatan berbentuk pellet dengan berbagai formula. Pakan rucah dan pakan formula A tanpa ekstrak bayam digunakan sebagai kontrol. Bahan baku dan komposisi pakan, serta hasil analisis proksimat pakan disajikan pada Tabel 1. Masing-masing pakan uji diperkaya dengan ekstrak bayam dengan dosis 700 ng/g kepiting (Fujaya *et al.*, 2009). Ekstrak bayam dilarutkan dengan etanol 80% dengan perbandingan 1:1 kemudian dihomogenkan. Larutan ditambah etanol 80% sampai 20 mL/kg pakan dan disemprotkan secara merata ke pakan uji, kemudian pakan dikeringanginkan. Pakan selanjutnya disimpan hingga siap untuk digunakan.

Hewan uji adalah kepiting bakau (*Scylla* sp.) yang diperoleh dari pemasok kepiting setempat. Setiap perlakuan terdiri atas 50 kepiting. Kepiting bakau yang digunakan berukuran lebar karapas 75-90 mm dan berat 100-130 g pada fase *intermolt*. Pakan buatan yang diperkaya dengan ekstrak bayam diperoleh dari Laboratorium Bioteknologi Perikanan dan Kelautan, Pusat Kegiatan Penelitian, Universitas Hasanuddin.

Pemeliharaan dilakukan secara individu dalam *crab box* yang berukuran panjang, lebar, dan tinggi masing-masing 21x15x8 cm yang diletakkan pada rakit yang terbuat dari rangkaian pipa paralon berdiameter 2 dan 5 cm dan ditempatkan dalam tambak air payau. Pergantian air media pemeliharaan dilakukan setiap hari minimal 10%. Selama pemeliharaan, kepiting diberi pakan sebanyak 5% berat badan per hari. Pakan diberikan 2 kali sehari, yaitu pagi dan sore pada hari pertama hingga hari ke-20. Pada hari ke-21 hingga akhir penelitian, kepiting uji hanya diberikan pakan satu kali sehari, yaitu pada sore hari.

Tabel 1. Bahan baku dan komposisi pakan, serta komposisi nutrisi pakan yang digunakan dalam penelitian.

Bahan baku pakan	Komposisi Pakan (%)				
	A	B	C	D	Ikan rucah
Ikan segar giling	58	48	38	18	
Silase	-	10	10	10	
Tepung cangkang	10	10	10	10	
Tepung kedelai	-	-	10	15	
Tepung jagung	-	-	-	10	
Ubi	30	30	30	-	
Pollard	-	-	-	35	
Vit. & min. mix ^{*)}	2	2	2	2	
Total	100	100	100	100	
	Komposisi pakan				
Protein (% bk)	43,7	41,9	39,2	34,5	71,0
Lemak (% bk)	5,1	5,9	5,1	5,8	3,4
BETN (% bk)	32,4	31,5	37,2	43,3	9,3
Serat kasar (% bk)	2,6	1,8	3,1	4,6	2,8
Abu (% bk)	16,3	16,1	15,5	11,8	16,3
DE (kkal/kg.) ^{**)}	2749,4	2735,5	2710,8	2757,3	2996,4
C/P (DE/g Protein)	6,3	6,5	6,9	8,0	4,2

Keterangan :

*) Komposisi vitamin & mineral mix.

Setiap 10 kg mengandung Vitamin A 12.000.000 IU; Vitamin D 2.000.000 IU; Vitamin E 8.000 IU; Vitamin K 2.000 mg; Vitamin B₁ 2.000 mg; Vitamin B₂ 5.000; Vitamin B₆ 500 mg; Vitamin B₁₂ 12.000 µg; Asam askorbat 25.000 mg; Calcium-D-Phanthothenate 6.000 mg; Niacin 40.000 mg; Cholin Chloride 10.000 mg; Methionine 30.000 mg; Lisin 30.000 mg; Manganese 120.000 mg; Iron 20.000 mg; Iodine 200 mg; Zinc 100.000 mg; Cobalt 200.000 mg; Copper 4.000 mg; Santoquin (antioksidan) 10.000 mg; Zinc bacitracin 21.000 mg.

***) Hasil perhitungan berdasarkan persamaan energi (NRC, 1988) :

1 g karbohidrat = 2,5 kkal DE
 1 g protein = 3,5 kkal DE
 1 g lemak = 8,1 kkal DE

Pengamatan secara visual dilakukan setiap hari untuk mengontrol perkembangan kepiting uji setelah perlakuan sampai mengalami *molting*. Satu jam setelah terjadi *molting*, dilakukan penimbangan dan pengukuran lebar karapas kepiting uji. Persentase *molting* (M) adalah rasio antara jumlah kepiting *molting* (Mt) dan jumlah awal kepiting (Mo); yang dihitung dengan rumus ini bisa juga menjadi: $(M = Mt/Mo \times 100\%)$. Pertumbuhan mutlak (PM) adalah perbedaan antara berat kepiting setelah *molting* dengan berat awal kepiting (Wo), berat setelah *molting* (Wm) dan pertumbuhan mutlak (PM); yang dihitung dengan rumus $(PM = Wm - Wo)$. Laju pertumbuhan relatif (LPR) adalah rasio antara rata-rata berat akhir kepiting (Wt) dan rata-rata berat awal kepiting (Wo); yang dihitung dengan rumus

$(LPR = (Wt - Wo) / Wo \times 100\%)$ Mortalitas (ML) adalah rasio antara jumlah kepiting yang mati selama penelitian (Nt) dan jumlah awal (No); yang dihitung dengan rumus $(ML = Nt/No \times 100\%)$.

Peubah yang diamati adalah persentase *molting*, pertumbuhan mutlak, dan laju pertumbuhan relatif setelah *molting*, mortalitas, serta komposisi kimia tubuh kepiting uji.

Komposisi kimia tubuh kepiting uji diukur pada awal dan setelah 15 hari masa percobaan, yaitu dengan melakukan analisis proksimat.

Semua data pengamatan yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan membandingkan hasil yang diperoleh antar perlakuan, serta membandingkan juga dengan literatur pendukung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pakan buatan dengan berbagai formulasi dan diperkaya dengan ekstrak bayam dengan dosis 700 ng/g kepiting memberikan respons persentase *molting* dan pertumbuhan yang berbeda pada kepiting bakau. Data persentase *molting*, pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan relatif bobot serta lebar karapas kepiting uji setelah perlakuan berbagai

formulasi pakan buatan yang diperkaya ekstrak bayam disajikan pada Tabel 2 dan 3. Komposisi kimia tubuh (% berat kering) kepiting uji setelah 15 hari perlakuan berbagai formulasi pakan yang diperkaya ekstrak bayam dan analisis usaha kepiting lunak siklus 60 hari (masing-masing 50 kepiting) disajikan pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 2. Persentase *molting* kepiting uji setelah perlakuan berbagai formula pakan buatan yang diperkaya ekstrak bayam (EB) pada setiap periode waktu.

Parameter	Perlakuan Pakan					
	Rucah	A	A+EB	B+EB	C+EB	D+EB
<i>Molting</i> (%)						
10 - 20 hari	0	0	4	0	14	10
21 - 30 hari	2	0	4	0	6	10
31 - 40 hari	0	6	2	16	18	6
41 - 50 hari	4	2	10	16	24	2
51 - 60 hari	18	20	24	24	12	22
Total	24	28	44	56	74	50
Tidak <i>molting</i> (%)	72	72	46	34	18	38
Mortalitas (%)	4	0	10	10	8	12

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan relatif bobot dan lebar karapas kepiting bakau satu jam setelah *molting* pada berbagai formula pakan buatan yang diperkaya ekstrak bayam (EB).

Perlakuan Pakan	Rata-rata pertambahan berat setelah <i>molting</i>		Rata-rata pertambahan lebar karapas setelah <i>molting</i>	
	(g)	%	(mm)	%
	Rucah	46,23	50,66	9,4
A	35,2	35,11	10,50	13,50
A + EB	51,03	41,96	11,13	13,37
B + EB	37,73	31,57	11,43	13,93
C + EB	28,10	23,20	7,27	8,76
D + EB	50,23	39,15	12,73	15,40

Tabel 4. Komposisi kimia tubuh kepiting uji setelah 15 hari perlakuan berbagai formula pakan buatan yang diperkaya ekstrak bayam (EB).

Perlakuan	Perlakuan Pakan			
	Rucah	A	A+EB	C+EB
Kadar abu	32,9	32,6	35,1	32,6
Kadar protein	38,6	38,7	41,1	43,3
Kadar lemak	5,4	5,0	5,6	6,7
Kadar serat kasar	8,8	13,0	8,4	9,4
BETN	14,4	10,7	9,7	8,0

Tabel 5. Analisis usaha kepiting bakau cangkang lunak siklus 60 hari (masing-masing 50 kepiting).

Uraian Biaya (Rp)	Perlakuan Pakan					
	Rucah	A	A+EB	B+EB	C+EB	D+EB
Penerimaan	130.072	157.632	288.408	344.856	469.376	326.080
Pengeluaran: *)						
- Bibit kepiting	70.187	63.887	85.143	83.673	84.793	89.810
- Pakan	21.581	51.304	43.982	41.482	33.342	36.713
- Ekstrak Bayam			22.500	22.000	22.500	23.500
Total Biaya	91.768	115.191	151.626	147.156	140.635	150.023
Pendapatan	38.304	42.441	136.782	197.700	328.741	176.058

*)Keterangan: Biaya belum termasuk biaya operasional lainnya seperti tenaga kerja, listrik, solar dan lain-lain.

Pada Tabel 2 terlihat persentase *molting* tertinggi diperlihatkan kepiting uji pada perlakuan pakan C+EB (74%), diikuti perlakuan pakan B+EB (56%), perlakuan pakan D+EB (50%), dan perlakuan pakan A+EB (44%). Persentase *molting* terendah ditunjukkan oleh kepiting bakau yang diberi pakan kontrol, yaitu pakan rucah dan pakan A tanpa EB masing-masing 24% dan 28%. Perbedaan respons diperlihatkan kepiting uji pada perlakuan berbagai formulasi pakan dan pakan kontrol merupakan respons positif dari ekstrak bayam. Ekstrak bayam adalah stimulan *molting* yang mengandung hormon *molting* (fitoekdisteroid). Ekdisteroid merupakan hormon steroid utama pada arthropoda yang berfungsi sebagai hormon *molting*, dan juga mengatur fungsi fisiologi, seperti pertumbuhan, metamorfosis, dan reproduksi (Gunamalai *et al.*, 2003). Hormon ini disekresi oleh organ Y dalam bentuk ecdysone. Di dalam hemolimf lalu dikonversi menjadi hormon aktif 20-hidroxy-ecdysone, oleh enzim 20-hydro-xylase yang terdapat di epidermis organ dan jaringan tubuh lainnya. Titer 20-hydro-ecdysone dalam sirkulasi bervariasi sepanjang fase *molting*. Sesaat setelah ecdysis (*molting*) titernya sangat rendah dan juga sepanjang fase *intermolt*.

Hormon *molting* dalam tubuh kepiting bakau jumlahnya sangat sedikit, yaitu 500 ng per kg bobot tubuh (Fujaya *et al.*, 2007). Tanpa penambahan ekdisteroid proses menuju *molting* akan sangat lama. Keberadaan ekdisteroid juga berpengaruh terhadap sintesis protein yang menyebabkan pertumbuhan meningkat dan mempercepat *molting*. Burdete, (1972) dalam Klein, (2004)

mengemukakan bahwa ekdisteroid selain sebagai hormon *molting* juga berperan meningkatkan pembentukan protein melalui peningkatan sintesis mRNA.

Respons *molting* kepiting bakau yang berbeda pada berbagai formulasi pakan buatan yang diperkaya dengan ekstrak bayam terjadi karena perbedaan komposisi bahan baku yang digunakan, yang berakibat pada perbedaan dalam kadar nutrien pakan (Tabel 1). Seperti halnya organisme hidup lainnya, kepiting membutuhkan pakan untuk mempertahankan eksistensi hidup serta pertumbuhannya, dan akan tumbuh dengan baik jika pakan yang tersedia mengandung semua unsur-unsur nutrien yang dibutuhkan. Menurut Watanabe (1988) komposisi nutrien pakan esensial akan menentukan pertumbuhan dan efisiensi pakan organisme.

Persentase *molting* tertinggi yang diperlihatkan kepiting uji pada perlakuan pakan C+EB (74%), diduga bahwa pakan C mengandung komposisi nutrien yang lebih lengkap dan seimbang dibandingkan pakan lainnya. Hal ini terjadi karena penambahan tepung kedelai dalam formulasi pakan C yang menyebabkan terjadinya keseimbangan dalam komposisi asam amino esensial yang diperlukan kepiting. Menurut Hephher (1990) protein dibutuhkan dalam pakan untuk menyediakan asam amino esensial dan nitrogen untuk mensintesis asam amino non-esensial. Minimal 10 jenis asam amino esensial harus tersedia dalam bahan baku pakan, yaitu metionin, arginin, triptofan, treonin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, fenilalanin, dan valin. Protein hewani relatif lebih mudah dicerna dengan kandungan asam

amino yang lebih lengkap dibandingkan protein nabati. Namun demikian, ada beberapa jenis asam amino terdapat dalam kadar yang rendah. Contoh pada tepung ikan, mempunyai kadar asam amino lisin yang rendah, sedangkan tepung kedelai mempunyai kandungan asam amino lisin yang tinggi. Dengan demikian, substitusi kacang kedelai dalam pakan buatan sangat membantu menyeimbangkan kadar asam amino esensial dalam pakan.

Kandungan energi dan karbohidrat yang memadai pada pakan C (Tabel 1) juga membantu dalam proses pembentukan kitin. Kitin adalah polisakarida yang terdiri atas rantai panjang polimer dari N-asetil-glukosamin (GlcNac), sebuah turunan dari glukosa yang merupakan komponen utama dari ekskeleton dari arthropoda seperti krustasea (Meyer *et al.*, 1992). Selain untuk memenuhi kebutuhan energi dan persediaan makanan di dalam tubuh, karbohidrat juga berfungsi dalam sintesis kitin pada kulit, polimerisasi kitin dan pembentukan kutikula (Catacutan, 2001; Pratoomchat *et al.*, 2002; Satpathy *et al.*, 2003).

Pendugaan lain adanya perbedaan respons *molting* pada berbagai jenis pakan adalah perbedaan dalam imbalan protein dan energi dalam pakan. Pada pakan C dengan DE/g protein 6,92 diduga imbalan energi dan protein optimum. Satpathy *et al.* (2003) mengemukakan penggunaan protein maksimum untuk pertumbuhan berhubungan dengan pemasukan protein dan ketersediaan sumber energi non-protein, yaitu karbohidrat dan lemak. Pemasukan energi non-protein memperlihatkan penghematan protein katabolisme untuk penyediaan energi dan meningkatkan pemanfaatan energi untuk pertumbuhan, suatu proses yang dikenal dengan *protein sparing effect*. Menurut (Taboada *et al.* 1998 dan Rosas *et al.* 2001) pakan dengan rasio protein per energi optimum menggambarkan titik keseimbangan antara jumlah energi yang dibutuhkan untuk metabolisme basal dan pertumbuhan. Satpathy *et al.* (2003) mengemukakan bahwa pakan dengan rasio protein per energi optimum akan menghasilkan pertumbuhan dan pemanfaatan pakan yang optimum.

Peningkatan kadar protein pakan berakibat pada peningkatan pertumbuhan sampai batas tertentu pada kadar energi yang sama. Pada pakan D, diduga kandungan energi dan protein pakannya tidak seimbang, sehingga kepiting merasa cepat kenyang. Dibuktikan dengan pengamatan di lapangan, pakan yang diberikan selalu mempunyai sisa yang berdampak pada persentase *molting*. Satpathy *et al.* (2003) dan Jobling *et al.* (2001) mengemukakan tinggi rendahnya kandungan protein dalam pakan dipengaruhi oleh kandungan energi non protein dalam pakan. Pakan yang kandungan energinya kurang menyebabkan terjadinya penggunaan sebagian besar protein sebagai sumber energi. Sebaliknya jika kandungan energi pakan terlalu tinggi dapat menyebabkan pakan yang dimakan berkurang dan penerimaan nutrisi lain termasuk protein yang diperlukan untuk pertumbuhan juga berkurang. Menurut Watanabe (1988) peningkatan kadar protein pada kadar energi yang sama, dapat meningkatkan pertumbuhan tetapi terjadi penumpukan lemak tubuh, seperti yang terjadi pada ikan mas.

Data persentase *molting* kepiting bakau pada masing-masing perlakuan, ternyata tidak seiring dengan persentase pertumbuhan bobot kepiting uji setelah *molting*. Kepiting uji dengan perlakuan pakan C+EB memperlihatkan persentase pertumbuhan bobot terendah, diikuti kepiting uji dengan perlakuan pakan B+EB, perlakuan pakan D+EB dan pakan kontrol A. Perlakuan pakan A+EB dan pakan kontrol rucah memiliki persentase pertumbuhan bobot tertinggi. Menurut Stryer (2000) pada kondisi nutrisi dan lingkungan yang optimum, energi dan nutrisi yang terkandung dalam pakan digunakan sepenuhnya untuk keseimbangan metabolisme, baik anabolisme maupun katabolisme. Kegiatan ini diregulasi oleh enzim dan hormon. Kuballa dan Elizur (2007); Thompton (2005) mengemukakan secara fisiologis, *molting* dikontrol oleh hormon *molting*. Dengan demikian, induksi *molting* menggunakan ekstrak bayam ditinjau tingkat metabolisme yang prima dapat mempercepat *molting*, seperti yang terjadi pada kepiting uji dengan perlakuan pakan C+EB. Terjadinya *molting* yang

cepat, menyebabkan tingkat pertumbuhan kepiting uji belum maksimal. Akibatnya berpengaruh terhadap penambahan berat kepiting uji. Hal ini dibuktikan pada hasil proksimat tubuh kepiting 15 hari setelah perlakuan diberikan. Kadar protein kepiting uji yang mendapat pakan A+EB dan pakan C+EB lebih tinggi dibandingkan kadar protein kepiting uji dengan perlakuan pakan kontrol (Tabel 4). Pada perlakuan dengan persentase *molting* yang lebih rendah dan saat *molting* yang lebih lambat, proses sintesis protein untuk menunjang pertumbuhan massa tubuh berlangsung optimum sehingga berdampak pada persentase penambahan berat. Menurut Jobling *et al.* (2001) sintesis protein merupakan proses pertumbuhan yang paling mendasar, tanpa adanya produksi protein secara besar-besaran, maka pertumbuhan tidak akan terjadi. Namun demikian, sel tubuh memiliki batas tertentu dalam menimbun protein, kalau batas tersebut telah dicapai, setiap penambahan asam amino dalam tubuh akan dideaminasi dan digunakan sebagai energi atau disimpan dalam sel-sel adiposa sebagai lemak. Berdasarkan hasil analisis ekonomi (Tabel 5) produksi kepiting uji dengan perlakuan pakan C+EB masih jauh lebih menguntungkan dibandingkan perlakuan lainnya.

KESIMPULAN

Pakan buatan yang diperkaya ekstrak bayam 700 ng EB/g kepiting dan campuran bahan baku ikan, silase, tepung cangkang, tepung kedelai, dan ubi efektif menstimulasi *molting* kepiting bakau cangkang lunak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini melalui Proyek Riset Andalan Perguruan Tinggi dan Industri (RAPID) Tahun Anggaran 2009.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, A., P. Mather., N. Richardson., 2004. Nutrition of the mud crab *Scylla serrata* (forskal). *Dalam Proceeding of Mud Crab Aquaculture in Australia and Southeast Asia*. Allan, G., D. Fielder. (Editors), 57–59.
- Catacutan, M.R., 2002. Growth and body composition of juvenile mud crab, *Scylla serrata*, fed different dietary protein and lipid levels and protein to energy ratio. *Aquaculture* 208, 113–123.
- Fujaya, Y., E. Suryati., 2007. Pengembangan Teknologi Produksi Rajungan Lunak Hasil Pembenihan dengan Memanfaatkan Ekstrak Bayam Sebagai Stimulan *Molting*. Laporan Penelitian. Insentif Ristek Terapan, Menristek.
- Fujaya, Y., D.D. Trijuno., 2007. Haemolymph ecdysteroid profile of mud crab during molt and reproductive cycles. *Torani* 17 (5), 415–421.
- Fujaya, Y., S. Aslamyah., Mufidah, L.F., Mallombasang., 2009. Peningkatan Produksi dan Efisiensi Proses Produksi Kepiting Cangkang Lunak (*Soft shell crab*) Melalui Aplikasi Teknologi Industri *Molting* yang Ramah Lingkungan. Laporan Penelitian Tahun I, RAPID, DIKTI.
- Gunamalai, V., R. Kirubakaran., T. Subramoniam., 2003. Sequestration of ecdysteroid hormon into the ovary of the mole crab, *Emerita asitica*. *Current Science* 85 (485), 493–496.
- Hadi, M., 1981. Ikan Sumber Protein Hewani. *Trubus*, 165–166.
- Hepher, B., 1990. *Nutrition of Pond Fishes*. New York: Cambridge, Cambridge University Press.
- Jobling, M., T. Boujard., D. Houlihan., 2001. *Food Intake in Fish*. Blackwell Science Ltd, A Blackwell Publishing Company.
- Klein, R., 2004. Phytoecdysteroids. *Journal of the American Herbalists Guild*. Fall/Winter, 18–28.
- Kuballa, A., A. Elizur., 2007. Novel molecular approach to study moulting in crustaceans. *Bull. Fish. Res. Agen.* 20, 53–57.
- Meyer, J.R., 2007. *Insect Development Morphogenesis*. Department of Etmology,

- NC State University. [diakses tanggal 23 Desember 2008].
- Pratoomchat, B., P, Sawangwong., P, Pakkong., J, Machado., 2002. Organic and inorganik variations in hemolymph, epidermal tissue and cuticle over the molt cycle in *Scylla serrata* (Decapoda). *Comp. Biochem. Physiol.* 131A, 243–255.
- Rosas, C., G, Cuzon., G, Taboada., C, Pascual., G, Gaxiola., A.V, Wormhoudt., 2001. Effect of dietary protein and energy levels on growth, oxygen consumption, hemolymph and digestive gland carbohydrates, nitrogen excretion and osmotic pressure of *Litopenaeus vannamei* (Boone) and *L. setiferus* (Linne) juveniles (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). *Aquaculture Research* 32, 531–547.
- Stryer, L., 2000. Biokimia. Tim penerjemah bagian biokimia FKUI, penterjemah; Soebianto SZ, Setiadi E., Editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Satphaty, B., B.D, Mukherjee., A.K, Ray., 2003. Effect of dietary protein and lipid levels on growth, feed conversion and body composition in rohu. *Labeo rohita* (Hamilton), *fingerlings*. *Aqua Nutr.* 9, 17–24.
- Taboada, G., G, Gaxiola., T, Garcia., R, Perdoza., A, Sanchez., L.A, Soto., C, Rosas., 1998. Oxygen consumption and ammonia-N excretion related to protein requirement for growth of white shrimp, *Penaeus setiferus* (L.), juveniles. *Aquaculture Research* 29, 823–833.
- Thompton, K., 2005. Regulation of ecdysteroid and vitellogenin levels during the molt and reproductive cycles of female Dungeness crab *Cancer magister*. Thesis. University of Alaska. Fairbanks, Alaska.
- Watanabe, T., 1988. Fish Nutrition and Mariculture. JICA textbook the general aquaculture course. Tokyo: Departement of Aquatic Biosciences, Tokyo University of Fisheries.