

Pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap performa pemijahan induk kepiting bakau *Scylla serrata*

The effect of different feed on the spawning performance of mud crab *Scylla serrata* broodstock

Bethsy J. Pattiasina*, Endang Jamal, Agapery Y. Pattinasarany

Program Studi Budidaya Perairan, FPIK-UNPATTI

Jl. Mr. Chr. Soplanit, Kampus Poka-Ambon. 97233. Telp / Faks: (0911) 379196 / (0911) 379859

*email: bpattiasina@yahoo.com

ABSTRACT

Mud crab is one of the 12 aquaculture commodities of Ministry of Maritime Affairs and Fisheries. Control of reproduction to increase seed production through feed improvement, is one of the challenges and strategies in the mud crab aquaculture. Due to lack of knowledge about broodstock nutrition lead to producing rate of seeds still relatively low. This study aimed to obtain information on the kind of feed that has specific nutrient and plays a role in increasing the success of spawning and zoea survival. Mud crab of *Scylla serrata* with initial weight of 500.7 ± 103.4 g, preferably under developed gonads were maintained in a fiber tank measuring length of 2.48 m, width 1.26 m, and a height of 60 cm which is partition sealed into $30 \times 40 \times 60$ cm³ to put one crab. Tank was equipped with sand as a substrate as high as 15 cm and seawater system with flow rate of 1 L per six minutes and 25 cm high water. Treatments were consisted of: 1. PI (fresh meat fish of *Decapterus* sp. with dose of 5%), 2. PSC (fresh meat mixture of *Decapterus* sp. 1.8%, 3% of squid, and shrimp 1.2%), 3. PB (artificial feed dose of 10%) of BW, each treatment was repeated three times. Parameters measured were the duration of ovarian to mature, egg diameter, hatching rate, fecundity, and zoea production. Data were analyzed using ANOVA. The quality of larval measured by survival and larval fat and protein content. The results showed that crabs treated by PI and PSC showed faster to get mature compared to PB treatment ($p < 0.05$). Hatching rate of larvae in PSC treatment was higher compared to PI and PB treatments ($p < 0.05$). Furthermore, all treatments did not affect egg diameter, fecundity, and the number of zoea ($p > 0.05$). In conclusion, crab which fed fresh meat (PI and PSC) could get mature earlier, and have high percentage of the larval hatching than those of fed by PB. In fact that larvae from broodstock feed of PI has survival as well as protein and fat content were higher than those of fed by PB.

Keywords: spawning perform, broodstock feed, mud crab (*Scylla serrata*)

ABSTRAK

Kepiting bakau merupakan salah satu dari 12 komoditas perikanan budidaya unggulan dari Kementerian Kelautan dan Perikanan. Kontrol reproduksi untuk meningkatkan produksi benih melalui perbaikan pakan induk, merupakan salah satu tantangan dan strategi penting dalam kegiatan budidaya kepiting bakau saat ini. Akibat terbatasnya pengetahuan tentang nutrisi induk menyebabkan tingkat keberhasilan dalam memproduksi benih kepiting bakau selama ini masih tergolong rendah. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang jenis pakan induk yang memiliki nutrisi spesifik dan berperan dalam meningkatkan keberhasilan pemijahan dan kelangsungan hidup zoea yang tinggi. Kepiting bakau jenis *Scylla serrata* dengan bobot awal $500,7 \pm 103,4$ g, diutamakan gonad belum berkembang dipelihara dalam tanki fiber berukuran panjang 2,48 m, lebar 1,26 m, dan tinggi 60 cm yang disekat-sekat menjadi petakan berukuran $30 \times 40 \times 60$ cm³ untuk memelihara satu individu kepiting. Tanki dilengkapi dengan substrat pasir setinggi 15 cm dan sistem air laut mengalir dengan kecepatan 1 L per enam menit, dan tinggi air 25 cm. Perlakuan terdiri atas: 1. PI (pakan segar berupa daging ikan layang *Decapterus* sp.) dengan dosis 5%, 2. PSC (pakan segar campuran berupa ikan layang 1,8%, cumi-cumi 3%, dan udang 1,2%), dan 3. PB (pakan buatan) dosis 10% dari bobot tubuh, setiap perlakuan diulang tiga kali. Parameter yang diamati adalah lama waktu matang ovari, ukuran diameter telur, derajat penetasan, fekunditas, dan jumlah produksi zoea. Secara deskriptif, kualitas larva diukur dengan daya kelangsungan hidup serta kandungan protein dan lemak larva. Data dianalisis menggunakan sidik ragam ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepiting bakau yang diberi perlakuan PI dan PSC menunjukkan pematangan gonad lebih cepat daripada perlakuan PB ($p < 0,05$). Derajat penetasan larva pada perlakuan PSC lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan PI dan PB ($p < 0,05$). Selanjutnya, semua perlakuan

tidak berpengaruh terhadap diameter telur, fekunditas, dan jumlah zoea ($p > 0,05$). Sebagai kesimpulan, kepiting bakau yang diberi pakan segar (PI dan PSC) dapat matang gonad lebih cepat dan memiliki persentase derajat penetasan larva lebih tinggi dibandingkan perlakuan pakan buatan (PB). Secara faktual, larva yang dihasilkan dari perlakuan pakan induk PI memiliki daya kelangsungan hidup serta kandungan protein dan lemak lebih tinggi dari larva yang diberi perlakuan pakan buatan (PB).

Kata kunci: performa pemijahan, pakan induk, kepiting bakau (*Scylla serrata*)

PENDAHULUAN

Pengembangan teknologi budidaya untuk meningkatkan produksi benih krustasea secara massal dan menguntungkan telah membuka jalan bagi pengembangan usaha budidaya berbagai spesies krustasea, salah satunya adalah kepiting bakau. Kepiting bakau merupakan salah satu dari 12 komoditas perikanan unggulan Kementerian Kelautan dan Perikanan. Oleh karena itu, perencanaan dan pengembangan budidaya kepiting bakau perlu mendapat perhatian dari berbagai aspek untuk tujuan kelestarian sumber daya, peningkatan produksi serta pemenuhan peluang pasar secara seimbang sekaligus menjawab kebutuhan akuakultur berkelanjutan. Kontrol reproduksi untuk menghasilkan larva yang berkualitas dalam meningkatkan produksi benih harus bersumber dari kualitas pakan induk, disamping sistem pemeliharaan. Hal ini merupakan salah satu tantangan dan strategi penting dalam kegiatan budidaya kepiting bakau saat ini, sehingga pengetahuan tentang kebutuhan nutrisi induk sangat diperlukan dan ditingkatkan. Produksi dan kualitas larva berhubungan dengan rejim pakan induk, jika terjadi keterbatasan nutrisi spesifik yang serius akan memengaruhi tingkat pemijahan. Disamping mahal biaya pakan alami, terbatasnya pengetahuan tentang nutrisi induk menyebabkan tingkat keberhasilan dalam memproduksi benih kepiting bakau selama ini masih tergolong rendah. Pada krustasea, kualitas telur dan larva sangat bergantung kepada kondisi fisiologis induk, selain kondisi lingkungan saat pemijahan. Istilah kualitas larva secara luas digunakan mengikuti kriteria kondisi fisiologis, performa selama pemeliharaan meliputi pertumbuhan dan kelangsungan hidup, serta ketahanan terhadap uji stres. Larva tahap awal dan kualitasnya secara langsung mencerminkan kondisi induk, karena pada

tahap ini masih dipengaruhi oleh pengalihan nutrisi dari induk (Racotta *et al.*, 2003).

Nutrisi induk dan larva merupakan elemen utama pendukung kemajuan domestikasi kepiting bakau. Kebutuhan nutrisi bagi reproduksi krustasea meliputi antara lain: sumber energi, lipid, asam-asam lemak, kolesterol, demikian juga sumber protein, karbohidrat, vitamin, minerals serta karotenoid (Wouters *et al.*, 2001). Dikemukakan bahwa nilai retensi lemak dalam tubuh krustasea khususnya kolesterol sangat menurun bila pakan kekurangan fosfolipid. Kolesterol disimpan dalam hepatopankreas dan dimobilisasi selama pematangan ovarium. Peran dan mobilisasi kolesterol selama pematangan ovarium udang dan kepiting telah diteliti. Kolesterol adalah prekursor hormon steroid yang disyaratkan dalam diet pakan induk krustasea (Harrison, 1990; Pattiasina *et al.* 2010). Kebutuhan krustasea akan fosfolipid diduga berhubungan dengan perannya untuk memperlancar transportasi lemak seperti trigliserida dan kolesterol dalam tubuh melalui hemolimfa. Seperti dilaporkan oleh Shih & Liao (1998) bahwa, pada kepiting *Mictyris brevidactylus* dijumpai mekanisme, yaitu kolesterol diperoleh dari peredaran darah atau hemolimfa yang diikat oleh HDL (*high-density lipoprotein*), hal yang sama juga terjadi pada udang. Transpor asam-asam lemak terutama dilaksanakan oleh fosfolipid sebagai komponen HDL. Fosfolipid merupakan komponen dengan kandungan lipoprotein yang tinggi untuk melakukan proses transpor lipid dari hepatopankreas ke dalam hemolimfa (Holme, 2008). Walaupun demikian, Gong *et al.* (2000) melaporkan bahwa, pakan yang mengandung fosfolipid yang berlebihan dapat menurunkan kebutuhan kolesterol pada udang *Litopenaeus vannamei*.

Beberapa organisme sebagai pakan segar yang digunakan dalam diet pematangan ovarium

memiliki kadar kolesterol yang relatif tinggi misalnya cumi-cumi dan kerang (Wouters *et al.*, 2001). Cumi-cumi mengandung fosfolipid selain asam lemak tidak jenuh rantai panjang (HUFA) yang merupakan nutrisi penting bagi perkembangan ovarium dan keberhasilan pemijahan. Cumi-cumi mengandung kadar kolesterol yang tinggi yaitu 1.170 mg/100 g daging, lebih tinggi dari udang (125 mg/100 g daging) dan ikan (70mg/100g daging) (Almatsier, 2004). Selain itu, protein juga merupakan substansi material utama yang membentuk jaringan tubuh ikan kira-kira 65–70% total bobot kering. Pengonsumsi protein oleh organisme perairan bertujuan untuk mendapatkan asam amino yang sifatnya esensial dan tidak dapat disintesis sendiri oleh tubuh (Pavasovic, 2004). Wouters *et al.* (2001) melaporkan bahwa kandungan protein yang dibutuhkan dalam diet pakan bagi pematangan ovarium adalah sekitar 50%. Ikan layang (*Decapterus* sp.) mudah ditemukan sepanjang musim, dan relatif tidak mahal. Selain itu, hasil analisis menunjukkan ikan layang memiliki kandungan protein 82% dan lemak 7,64% yang cukup tinggi bagi kebutuhan reproduksi.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan yang bertujuan untuk memperoleh informasi tentang jenis pakan induk yang memiliki sumber nutrisi spesifik dan berperan untuk meningkatkan keberhasilan pemijahan dan menghasilkan larva zoea tahap awal yang memiliki daya kelangsungan hidup yang tinggi.

METODE

Pemeliharaan calon induk kepiting bakau

Wadah pemeliharaan induk kepiting bakau berupa bak fiber yang berukuran 2,48×1,26×0,60 m³. Sebelum digunakan, bak didesinfeksi dengan larutan kaporit 10 ppm, dibilas dengan air laut dan dibiarkan 24 jam. Bak pemeliharaan induk disekat-sekat berbentuk petakan berukuran ±40×30×60 cm³ dan diberi substrat pasir setebal 15 cm untuk memelihara satu individu induk sehingga terhindar dari sifat kanibal kepiting. Untuk menjaga kualitas air maka pada masing-masing petak pemeliharaan induk

diberi sistem air laut mengalir sekaligus berfungsi sebagai aerasi. Ketinggian air pemeliharaan konstan pada 25 cm. Calon induk kepiting bakau jenis *Scylla serrata* yang digunakan, dipilih memiliki ovarium belum berkembang dengan bobot awal 500,7±103,4 g. Calon induk kepiting sebelumnya dipelihara di lokasi mangrove sampai mencapai tingkat kematangan ovarium (TKO) awal atau TKO II yaitu warna gonad tampak secara visual pada bagian pertautan abdomen dan karapaks bawah berwarna krem sampai kuning muda. Kemudian induk dipindahkan ke bak fiber untuk tujuan pematangan ovarium dan pemijahan. Sebelum dimasukkan ke bak pemeliharaan, calon induk kepiting didesinfeksi dalam larutan KMnO₄ (37%) minimal satu jam. Setelah induk memijah di bak, maka segera dipindahkan ke akuarium inkubasi bervolume 126 L dengan sistem air laut mengalir, aerasi sedang, dan induk tidak lagi diberi pakan sampai terjadi penetasan larva.

Desain penelitian dan pengumpulan data

Penelitian ini bersifat eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) berdasarkan perlakuan pemberian jenis dan komposisi pakan induk yaitu: (1). Perlakuan pakan segar (PI) yaitu hanya ikan layang (*Decapterus* sp) sebanyak 5% bobot tubuh; (2). Perlakuan campuran komposisi pakan segar (PSC) terdiri dari: ikan layang (*Decapterus* sp) 1,8%; cumi 3%; udang 1,2%, total sebanyak 6% bobot tubuh, dan (3). Perlakuan pakan buatan (PB) berbentuk pasta dengan ukuran panjang dan diameter 1 cm sebanyak 10% bobot tubuh. Pemberian dosis dari masing-masing perlakuan jenis pakan dalam penelitian ini, merupakan dosis dan komposisi pakan terbaik yang diperoleh dari penelitian sebelumnya bagi perkembangan ovarium induk kepiting. Hasil analisis kandungan nutrisi dalam setiap 100 g pakan buatan yaitu protein sebesar 45,8% dan lemak 6,7%; hasil analisis nutrisi pakan segar terdiri dari cumi-cumi (protein 16,1 g dan lemak 0,7 g); udang (21 g protein dan lemak 0,2 g), sedangkan ikan layang (82% protein dan lemak 7,64%). Setiap perlakuan pakan menggunakan tiga individu kepiting sebagai ulangan. Pemberian pakan dilakukan

satu kali yaitu pada sore hari.

Penentuan perkembangan ovarium sampai mencapai matang ovarium awal atau tingkat kematangan ovarium (TKO) II yang ditandai dengan perubahan warna jaringan ovarium menjadi krem atau kuning pucat dengan berpedoman pada John & Sivadas (1978) dan Pattiasina (2010). Kepiting-kepiting ini selanjutnya akan dipindahkan untuk pemeliharaan di dalam bak perlakuan hingga memasuki tahap pemijahan.

Parameter dan analisis data

Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi lama waktu pencapaian matang ovarium, ukuran diameter telur, derajat penetasan, fekunditas, ketahanan larva, dan kandungan nutrisi larva. Lama waktu pencapaian matang ovarium ditentukan berdasarkan waktu yang diperlukan kepiting uji untuk mencapai tingkat kematangan ovarium (TKO) III, yaitu ovarium matang. Pengambilan sampel telur dilakukan setiap hari secara acak agar dapat mengetahui perkembangan embrio yang terdapat di dalamnya. Pengukuran diameter telur sejumlah 100 butir dilakukan di bawah mikroskop yang dilengkapi mikrometer. Derajat penetasan dihitung dari jumlah telur yang menetas dibagi dengan jumlah total telur yang dikeluarkan, dikalikan dengan 100%. Penentuan fekunditas dihitung dari jumlah butir telur yang dikeluarkan dibagi dengan bobot induk pertama kali memijahkan telur-telur. Pengujian kualitas larva dilakukan dengan pengukuran daya kelangsungan hidup larva dari hari ke-0 yang dihasilkan masing-masing perlakuan, dipelihara dalam wadah stoples kaca 1,5 L dengan volume air 1 L dan kepadatan sekitar 50 individu, yang diberi aerasi lemah dan selama pengujian larva dipuaskan. Penghitungan larva yang bertahan hidup dilakukan setiap 24 jam sejak pengujian dimulai dan diakhiri ketika larva mati seluruhnya. Sementara pengujian kandungan nutrisi larva berupa protein dan lemak dilakukan pada larva baru menetas yang dihasilkan dari perlakuan pemberian pakan induk berbeda.

Untuk menguji pengaruh perlakuan pakan berbeda terhadap parameter lama waktu matang ovarium, ukuran diameter telur, derajat

penetasan, fekunditas, dan jumlah zoea yang dihasilkan, maka data dianalisis dengan sidik ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji T jika terdapat perbedaan. Data tentang daya kelangsungan hidup larva dan hasil uji nutrisi larva disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel.

HASIL

Performa pemijahan

Penampilan reproduksi dan pemijahan dari induk kepiting bakau *S. serrata* yang diberi perlakuan pakan berbeda menunjukkan bahwa rataan lama waktu matang ovarium berkisar antara $15,7 \pm 0,6$ hari sampai dengan $22,7 \pm 1,5$ hari. Ukuran diameter telur berkisar antara $321 \pm 8,5$ μm sampai $375 \pm 21,2$ μm . Masa inkubasi dan derajat penetasan larva berturut-turut berkisar $9 \pm 1,5$ hari sampai $12 \pm 1,5$ hari dan $64,2 \pm 6,2\%$ sampai dengan $90,9 \pm 2,8\%$. Sementara fekunditas berkisar dari $2.025 \pm 997,7$ sampai dengan $2.557 \pm 425,8$ butir telur dan jumlah larva yang menetas berkisar antara $(1,15 \pm 0,69) \times 10^6$ sampai $(4,47 \pm 0,69) \times 10^6$. Secara keseluruhan parameter pemijahan tersebut diperlihatkan pada Tabel 1.

Dari keseluruhan parameter pemijahan, yang menunjukkan pengaruh dari pemberian jenis pakan berbeda pada induk kepiting adalah lama waktu matang ovarium dan derajat penetasan larva. Induk kepiting yang mendapat perlakuan pakan segar ikan layang (PI) dan pakan buatan (PB) menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap lama waktu matang ovarium ($p < 0,01$). Rataan lama waktu untuk mencapai matang ovarium tersingkat ditunjukkan oleh induk kepiting yang diberi pakan segar campuran (PSC) yaitu $14,5 \pm 5,0$ hari. Namun demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rataan jumlah larva yang dihasilkan oleh induk kepiting yang diberi pakan buatan adalah tertinggi ($4,47 \times 10^6$), berkaitan dengan rataan nilai fekunditas yang diperoleh juga tertinggi ($2.557 \pm 425,8$ butir). Sementara itu, walaupun induk kepiting yang diberi pakan segar campuran (PSC) memiliki derajat penetasan larva tertinggi ($90,9 \pm 2,8\%$), akan tetapi rataan nilai fekunditas rendah ($2.025 \pm 997,7$ butir), berkaitan dengan jumlah larva yang

Tabel 1. Parameter pemijahan yang dihasilkan oleh induk kepiting bakau (*Scylla serrata*) dengan pemberian pakan berbeda

Parameter yang diamati	Jenis pakan		
	PI	PSC	PB
Bobot induk kepiting bakau hari pertama memijah (g)	621±114,6	610±51,6	479±33,2
Lama waktu matang ovari (hari)	15,7±0,6 ^a	14,5±5,0 ^a	22,7±1,5 ^b
Ukuran diameter telur (µm)	375±21,2 ^a	342±31,1 ^a	321±8,5 ^a
Masa inkubasi (hari)	9±1,5	12±1,5	11±0,6
Fekunditas (Σ telur/g bobot induk)	2.357±654,4 ^a	2.025±997,7 ^a	2.557±425,8 ^a
Derajat penetasan larva (%)	64,2±6,2 ^a	90,9±2,8 ^b	78,6±1,8 ^{ab}
Produksi larva zoea (Σ larva×10 ⁶)	2,65±0,95 ^a	1,15±0,69 ^a	4,47±0,58 ^a

Keterangan: PI: pakan ikan; PSC: pakan segar campuran (ikan, cumi, udang); PB: pakan buatan. Huruf superskrip yang sama dalam baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

dihasilkan juga rendah yaitu $1,15\pm0,69\times10^6$. Induk kepiting yang diberi pakan segar campuran (PSC) memiliki derajat penetasan larva lebih tinggi dibandingkan dengan induk yang diberi pakan buatan (PB) dan pakan segar ikan (PI) ($p<0,05$), demikian pula antara induk yang diberi perlakuan pakan PI dan PSC.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan pakan induk yang berbeda tidak memengaruhi diameter telur, demikian juga fekunditas dan jumlah larva yang dihasilkan ($p>0,05$). Meskipun induk kepiting yang diberi pakan buatan (PB) memiliki derajat penetasan larva lebih rendah ($78,6\pm1,8\%$), namun memiliki nilai fekunditas yang tinggi ($2.557\pm425,8$ butir) dan jumlah larva yang dihasilkan juga lebih tinggi ($4,47\pm0,58\times10^6$) dari induk kepiting yang diberi perlakuan PI ($2,65\pm0,95\times10^6$) dan perlakuan PSC ($1,15\pm0,69\times10^6$).

Kualitas larva

Hasil analisis kandungan nutrisi larva berupa protein dan lemak yang berasal dari induk kepiting yang diberi pakan berbeda menunjukkan bahwa protein lebih tinggi ($25,9\%$) dan lemak ($11,7\%$) terdapat pada larva yang diberi pakan segar ikan layang (PI) dalam persen bobot kering. Sementara larva dari induk yang diberi pakan segar campuran ikan, cumi, dan udang (PSC) memiliki kandungan protein lebih rendah karena mengandung kadar air $63,8\%$ jika dibandingkan dengan kandungan protein ($17,6\%$) dan lemak ($7,5\%$) larva yang dihasilkan induk yang diberi pakan buatan (PB) (Tabel 2).

Kualitas larva dapat diukur dengan menguji daya kelangsungan hidup larva

kepiting bakau yang dipuasakan untuk melihat pengaruh nutrisi induk dan hasilnya diperlihatkan pada Tabel 3. Hasil pengamatan kelangsungan hidup larva per hari menunjukkan variasi, namun antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan ($p>0,05$). Perbedaan terlihat secara faktual pada hari pengamatan keempat, larva dari induk yang diberi pakan segar campuran (PSC) tidak bertahan hidup, sedangkan persentase kelangsungan hidup larva tertinggi (39%) dicapai oleh induk yang diberi pakan segar ikan (PI).

Tabel 2. Kandungan nutrisi larva baru menetas yang berasal dari pemberian pakan induk berbeda

Parameter uji	Bobot kering (%)		
	Perlakuan pakan induk		
	PI	PSC	PB
Kadar air	-	63,8	-
Protein	25,9	17,3	17,6
Lemak	11,7	1,2	7,5

Keterangan: -: hasil analisis laboratorium, kadar air tidak disertakan; PI: pakan ikan; PSC: pakan segar campuran (ikan, cumi, udang); PB: pakan buatan

PEMBAHASAN

Performa pemijahan

Diantara parameter pemijahan, maka yang memiliki pengaruh dari hasil perlakuan pemberian jenis pakan berbeda adalah lama waktu matang ovari dan derajat penetasan larva. Lama waktu matang ovari tersingkat dijumpai pada induk kepiting yang diberi pakan segar campuran (PSC) yaitu $14,5\pm5,0$ hari. Demikian juga dengan induk kepiting yang diberi pakan segar ikan layang (PI) yaitu $15,7\pm0,6$ hari dan berbeda nyata dengan lama waktu matang ovari dari induk yang diberi pakan buatan (PB) yaitu $22,7\pm1,5$ hari.

Seperti diketahui kebutuhan protein oleh hewan selama proses reproduksi adalah tertinggi dibandingkan tahap nonreproduksi karena intensitas biosintesis yang berlangsung cukup tinggi selama proses vitelogenesis. Hasil analisis laboratorium menunjukkan kandungan nutrisi daging ikan layang (*Decapterus* sp.) yaitu 82,1% dan kandungan lemak 7,6%, sedangkan pakan buatan yang digunakan dalam penelitian ini mengandung kadar protein 45,8% dan lemak 6,7%. Seperti dikemukakan oleh Wouters *et al.* (2001) bahwa hasil analisis proksimat terhadap beberapa pakan induk udang penaeid yang digunakan saat ini, menunjukkan bahwa pakan yang digunakan pada beberapa eksperimen mengandung kadar protein berkisar antara 42–52% dan lemak berkisar antara 6–11%, sedangkan pakan komersil dengan kadar protein berkisar $\geq 40\%$ hingga 54% dan lemak $\geq 9\%$ hingga 17%. Sehingga kandungan protein dan lemak yang lebih tinggi pada pakan segar terutama PI diduga memengaruhi proses perkembangan ovarium berlangsung lebih cepat mencapai matang ovarium. Lemak pakan merupakan sumber energi tertinggi dan sumber asam lemak, sebagai pembawa vitamin-vitamin yang larut dalam lemak dan menyediakan bermacam bahan seperti sterol dan fosfolipid. Sterol dari pakan diperoleh melalui pakan yang mengandung kolesterol. Selain itu sterol lebih memungkinkan untuk berubah menjadi kolesterol di dalam tubuh. Kolesterol tentu saja diketahui memenuhi beberapa fungsi endokrin dan mobilisasinya selama pematangan gonad (Harrison, 1990). Sebagaimana juga yang dikemukakan oleh Hopher (1990) bahwa kandungan fosfolipid pakan dapat memudahkan penggunaan kolesterol, karena apabila tidak mencukupi kebutuhan maka dapat menghambat pembentukan lipoprotein yang dapat membawa kolesterol di hemolimfa. Transpor lemak termasuk kolesterol pada udang dan kepiting terutama dilaksanakan oleh fosfolipid sebagai komponen *high density lipoprotein* (HDL) dan reseptor spesifik yang memediasi proses endositosis (Reddy *et al.*, 2006). Sehingga nutrisi spesifik yang terkandung dalam pakan segar, lebih berpengaruh dalam perkembangan ovarium

induk, terutama waktu pencapaian matang ovarium tersingkat yang dialami oleh induk yang diberi pakan segar campuran (PSC).

Tabel 3. Persentase kelangsungan hidup larva kepiting bakau (*Scylla serrata*) tanpa pemberian pakan

Perlakuan	Waktu pengamatan	Rataan jumlah larva hidup	(%)
PI	awal	53	100
	hari ke-1	46	87
	hari ke-2	36	67
	hari ke-3	25	47
	hari ke-4	18	39
PSC	awal	50	100
	hari ke-1	49	98
	hari ke-2	45	91
	hari ke-3	25	51
	hari ke-4	0	0
PB	awal	52	100
	hari ke-1	50	96
	hari ke-2	34	66
	hari ke-3	13	25
	hari ke-4	6	12

Keterangan: PI: pakan ikan; PSC: pakan segar campuran (ikan, cumi, udang); PB: pakan buatan.

Lama waktu matang ovarium tersingkat yang dijumpai pada induk yang diberi pakan segar campuran (PSC), diikuti dengan derajat penetasan larva yang juga tertinggi (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa komposisi pakan segar campuran (PSC) yang terdiri dari ikan layang (1,8%) dengan kandungan protein yang tinggi, cumi-cumi (3%) yang mengandung kolesterol 1.170 mg/100 g daging, dan udang (1,2%) yang mengandung kolesterol 125 mg/100 g daging (Almatsier, 2004), yang digunakan dalam penelitian ini cukup menyediakan nutrisi spesifik seperti kolesterol, selain fosfolipid yang dibutuhkan dalam pembentukan lipoprotein serta berfungsi untuk membawa kolesterol di dalam hemolimfa menuju organ target yaitu ovarium. Seperti dikemukakan oleh Castille *et al.* (2004) bahwa pakan yang mengandung fosfolipid dianjurkan untuk memfasilitasi pemanfaatan kolesterol oleh krustasea. Fosfolipid merupakan komponen dengan kandungan lipoprotein yang tinggi dan bertujuan untuk melakukan proses transpor lipid dari hepatopankreas ke dalam

hemolimfa (Holme, 2008). Sehingga dapat diduga, kandungan fosfolipid maupun asam lemak yang dimiliki pakan segar campuran (PSC) mampu mencukupi kebutuhan untuk mencapai derajat penetasan telur yang tinggi.

Kualitas larva

Kualitas larva yang dihasilkan dari pemberian jenis pakan berbeda, dapat diukur melalui hasil analisis kandungan nutrisi larva baru menetas dan daya kelangsungan hidup larva tahap awal. Kandungan protein dan lemak yang tinggi pada pakan segar ikan layang (PI), cukup terefleksikan pada hasil analisis protein dan lemak dari larva yang berasal dari induk dengan perlakuan tersebut (Tabel 2). Hal ini juga tampak pada tingkat kelangsungan hidup larva tahap awal tanpa pemberian pakan, yang memiliki jumlah larva yang bertahan hidup hingga hari keempat, dijumpai tertinggi yaitu 18 individu (39%) (Tabel 3).

Pakan induk berupa pakan segar ikan layang (PI) yang diketahui memiliki kandungan protein relatif cukup tinggi (82,1%) sebagai salah satu nutrisi esensial, diduga memainkan peranan penting dalam menunjang daya kelangsungan hidup larva tahap awal saat tidak diberi makan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang membuktikan bahwa larva yang dihasilkan oleh induk kepiting bakau *S. paramamosain* yang diberi pakan dengan kadar protein 60% mempunyai kualitas yang lebih baik, dibandingkan larva yang dihasilkan oleh induk kepiting bakau yang diberi pakan dengan kadar protein 40% (Djunaidah *et al.* 2003; Djunaidah 2004).

Sementara itu kandungan protein larva yang berasal dari induk yang diberi pakan segar campuran (PSC) hampir setara dengan pakan buatan (PB), namun memiliki kandungan lemak sangat rendah (1,2%). Kandungan lemak larva baru menetas hasil perlakuan pakan induk (PSC) yang rendah tersebut, diduga turut memengaruhi tingkat kelangsungan hidup larva sampai hari ke-4 seluruhnya mengalami kematian. Kandungan lemak larva baru menetas dari induk yang diberi pakan buatan yaitu 7,5% dan jumlah larva yang bertahan hidup sebanyak 12% (enam individu). Hasil penelitian ini sedikit

berbeda dengan hasil penelitian Djunaidah (2004), tentang perlakuan pakan induk kepiting yang terdiri dari ikan rucah, cumi, dan udang yang memiliki kandungan asam lemak DHA (*Docosa Hexaenoic Acid*) yang tinggi, sehingga turut memengaruhi kandungan DHA pada ovarium induk, perpindahan DHA menuju ovarium induk matang telur yang tampaknya ada hubungan dengan jumlah DHA yang dikonsumsi oleh induk kepiting. Seperti yang dilaporkan oleh Suprayudi *et al.* (2012) bahwa larva kepiting bakau membutuhkan n-3 HUFA seperti asam lemak esensial (EFA) terutama eicosapentaenoic acid (EPA) dan docosahexaenoic acid (DHA) sesuai kebutuhan untuk mempertahankan tingkat kelangsungan hidup larva.

Induk kepiting yang diberi perlakuan PSC walaupun mengalami pematangan ovari yang berlangsung singkat, dan derajat penetasan larva tertinggi, namun larva yang dihasilkan hanya bertahan hidup sampai hari ketiga (Tabel 3). Agaknya syarat kecukupan lemak didasarkan pada kebutuhan yang cukup akan nutrisi spesifik seperti asam lemak *highly unsaturated fatty acid* (HUFA), fosfolipid dan sterol, dan bagi kebutuhan energi (Wouters *et al.* 2001). Diketahui bahwa krustasea tidak dapat menyintesis asam lemak tak jenuh rantai panjang (PUFA) dan kolesterol *de novo*. Sehingga pakan yang diberikan kepada krustasea perlu adanya tambahan PUFA dan kolesterol bagi pembentukan biomembran dan hormon-hormon steroid (Suprayudi *et al.*, 2012).

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pemberian jenis pakan berbeda (pakan segar dan pakan buatan) kepada induk kepiting bakau *S. serrata* dalam penelitian ini, memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap parameter pemijahan seperti lama waktu pencapaian matang ovari, derajat penetasan, serta tingkat kelangsungan hidup larva zoea pada tahap awal selama tidak diberi makan, yang menggambarkan tingkat kebutuhan nutrisi spesifik terutama protein dan lemak harus tersedia dalam jumlah yang tepat sesuai kebutuhan reproduksi induk kepiting.

KESIMPULAN

Performa pemijahan yang ditunjukkan oleh induk kepiting yang diberi perlakuan pakan segar (PI dan PSC) memiliki waktu pematangan ovari lebih singkat. Induk kepiting yang diberi perlakuan PSC memiliki derajat penetasan larva tertinggi. Secara faktual, larva yang dihasilkan dari perlakuan pakan induk PI memiliki daya kelangsungan hidup larva zoea serta kandungan protein dan lemak lebih tinggi dari larva yang dihasilkan dari induk yang diberi perlakuan pakan buatan (PB).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Program Penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011–2025 (PENPRINAS MP3EI 2011–2025) DITJEN DIKTI DP2M yang telah mendanai penelitian tahap I di tahun 2012. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala BBL-Ambon dan staf, atas ketersediaan sarana penelitian dan dukungan kerjasama.

DAFTAR PUSTAKA

Almatsier S. 2004. Penuntun Diet. Instalasi Gizi Perjan RS. Ciptomangunkusukmo dan Asosiasi Dietisien Indonesia. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Castille F, Lawrence A, Buisman P, Drost R. 2004. Effects of sterol supplement (cholesterol FG, cholesterol SF, and sterol M1M) on growth and survival of the shrimp, *Litopenaeus vannamei* Boone. In: Suarez CLE, Marie RD, Lopez NMG, Villareal D, Scholz U, Gonzales M (eds). Avances en nutricion VII, Memorias del VII Simposium Internacional de Nutricion acuicola 16–19 November 2004. Universidad Autonoma de Nuevo León, Hemosillo, Sonora, Mexico. pp 504–517

Djunaidah IS. 2004. Kajian pola pemijahan kepiting bakau (*Scylla paramamosain* Estampador) dan peningkatan penampilan reproduksinya melalui perbaikan kualitas pakan dalam substrat pemeliharaan teruji

[Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Djunaidah IS, Wille M, Montana EK, Sorgeloos P. 2003. Reproductive performance and offspring quality in mud crab (*Scylla paramamosain*) broodstock fed different diets. *Aquaculture International* 11: 3–15.

Gong H, Lawrence AL, Jiang D, Castille FL, Gatlin DM. 2000. Lipid nutrition of juvenile *Litopenaeus vannamei*. I. Dietary cholesterol and de-oiled soy lecithin requirements and their interaction. *Aquaculture* 190: 305–324.

Harrison KE. 1990. The role of nutrition in maturation, reproduction and embryonic development of decapod crustaceans: a review. *J. Shellfish Res.* 9: 1–28.

Hepher B. 1990. Nutrition of Ponds Fishes. New York, UK: Cambridge Univ. Press.

Holme HM. 2008. Towards development of a formulated diet for mud crab (*Scylla serrata*) larvae with emphasis on nutrition [Tesis]. Australia: James Cook University.

John S, Sivadas P. 1978. Morphological changes in the development of the ovary in the eyestalk ablated estuarine crab, *Scylla serrata* (Forsk.). *Mahasagar.* 11: 57–62.

Pattiasina BJ, Zairin MJr, Mokoginta I, Affandi R, Manalu W. 2010. Perkembangan ovari induk kepiting bakau *Scylla serrata* yang disuplementasi kolesterol dan disuntik serotonin. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 9: 67–76.

Pattiasina BJ. 2010. Efektivitas pemberian serotonin dan suplementasi kolesterol serta ablasi dalam proses pematangan induk kepiting bakau *Scylla serrata* [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Pavasovic M. 2004. Digestive profile and capacity of the mud crab (*Scylla serrata*) [Tesis]. Brisbane, Australia: The Queensland University of Technology.

Racotta IS, Palacios E, Ibarra AM. 2003. Shrimp larval quality relation to broodstock condition. *Aquaculture* 227: 107–130.

Reddy PR, Kiranmayi P, Kumari KT, Reddy PS. 2006. 17 α -Hydroxyprogesterone induced ovarian growth and vitellogenesis

in the freshwater rice field crab *Oziotelphusa senex senex*. *Aquaculture* 254: 768–775.

- Shih JT, Liao CF. 1998. Conversion of cholesterol to sex steroid-like substances by tissues of *Mictyris brevidactylus* *Vitro*. *Zoological Studies* 37: 102–110.
- Suprayudi MA, Takeuchi T, Hamasaki K. 2012. Cholesterol effect on survival and development of larval mud crab *Scylla*

serrata. *HAYATI Journal of Biosciences* 19: 1–5.

- Wouters R, Piguave X, Bastidas L, Calderon J, Sorgeloos P. 2001. Ovarian maturation and hemolymphatic vitellogenin concentration of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone) fed increasing levels of total dietary lipids and HUFA. *Aquaculture Research* 32: 573–582.