

Pengaruh Pemberian Berbagai Kombinasi Pakan Alami pada Induk Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.) Terhadap Potensi Reproduksi dan Kualitas Larva

Haryati*, Zainuddin, dan Muchlis Syam

*Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasannudin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Makassar. Telp.0411-586025/Fax.586025
No. Hp. 081355406332, haryati_fikpunhas@yahoo.com

Abstrak

Percobaan dilakukan untuk mendeterminasi pengaruh berbagai kombinasi pakan alami terhadap penampilan reproduksi induk udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) local (dari perairan Siwa) dan membandingkan potensi reproduksi induk udang windu local dengan yang berasal dari Aceh. Pakan percobaan terdiri dari 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut (D₁), 30% cumi-cumi, 30% cacing laut dan 40% kerang (D₂), 30% cumi-cumi, 30% cacing laut dan 40% rajungan (D₃) serta kombinasi antara cumi-cumi, cacing laut, kerang dan rajungan masing-masing 25% (D₄). Potensi reproduksi dievaluasi berdasarkan fekunditas dan daya tetas telur, sedangkan kualitas larva dievaluasi berdasarkan tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan dari stadia nauplii-1 ke stadia zoea-1. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa fekunditas, daya tetas dan pertumbuhan larva yang berasal dari induk yang diberi pakan kombinasi antara cumi-cumi (50%) dan cacing laut (50%) adalah yang paling tinggi, diikuti oleh cumi-cumi (30%), cacing laut (30%) dan kerang (40%). Tingkat kelangsungan hidup larva tidak dipengaruhi oleh pakan yang pakan percobaan. Potensi reproduksi dan kualitas larva induk udang windu local dan yang berasal dari Aceh yang diberi pakan yang sama yaitu 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut nampak identik.

Kata kunci: Induk udang windu, kombinasi pakan, penampilan reproduks.

Abstract

Experiments were conducted to determined the effect of various natural diet combination on reproductive performance of local prawn (*Penaeus monodon* Fab.) broodstock (from Siwa waters) and to comparing the potential reproduction of local and Aceh prawn broodstock. Experimental diet consisted of 50% squid and 50% sea worm (D₁), 30% squid, 30% sea worm and 40% mussels (D₂), 30% squid, 30% sea worm and 40% swimming crab (D₃), and combination between squid, sea worm, mussels and swimming crab 25% for each other (D₄). The potential reproduction were evaluated based on the fecundity and hatchability, and larval quality were evaluated based on survival rate and growth from nauplii-1 to zoea-1. The research indicated that fecundity, hatchability and growth of larvae from broodstock fed combination between squid (50%) and sea worm (50%) diet was higher and following by broodstock fed combination between squid (30%), sea worm. (30%) and mussels (40%). Survival rate of larvae not affected by the test diets. Identical reproduction potential and larvae quality of local and Aceh prawn broodstock with the same food combination (50%) squid and sea worm (50%) was showed.

Key words: Black tiger broodstock, diet combination, reproductive performance.

Pendahuluan

Kuantitas dan kualitas produksi benih udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) di hatchery bergantung kepada kualitas induk. Di Indonesia ada beberapa daerah yang berpotensi sebagai daerah sumber induk udang penaeid yaitu Samudra Hindia, Laut Arafura, Selat Malaka, Laut Cina Selatan, Selat Makassar, Laut Flores dan Teluk Bone (Sumiono & Priono, 1999). Pengelola hatchery beranqqapan

bahwa ada daerah tertentu yang terkenal sebagai sumber induk, karena induk dari daerah tersebut mempunyai fekunditas yang tinggi, bisa bertelur beberapa kali, serta menghasilkan nauplius yang ukurannya besar dan lebih sehat (Soleh & Soegiarto, 1994).

Balitbangda Propinsi Sulawesi Selatan dan Lembaga Penelitian UNHAS (2005) telah melakukan penelitian mengidentifikasi sumber-sumber induk udang windu

dari beberapa daerah di Sulawesi Selatan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa potensi reproduksi induk yang berasal dari perairan Siwa (Teluk Bone) lebih baik apabila dibandingkan yang berasal dari perairan Pajalele, Pinrang (Selat Makassar) dan perairan Takalar-Jeneponto (Laut Flores). Namun hasil penelitian tersebut juga menyimpulkan bahwa potensi reproduksi induk udang windu betina yang berasal dari perairan Sulawesi Selatan relatif lebih rendah apabila dibandingkan induk asal Aceh.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk perbaikan mutu induk adalah dengan pemberian pakan dalam jumlah yang cukup dan berkualitas baik. Hal ini sesuai pendapat Huang (2008), bahwa nutrisi mempunyai peran substansial dalam proses reproduksi udang penaeid. Kebutuhan protein untuk induk udang windu yaitu lebih besar 50% (Pandian, 1989). Tingkat kelangsungan hidup dan jumlah induk yang memijah per pemijahan pada *Penaeus monodon* dihasilkan pada kandungan lemak pakan 10,7% dan menengah pada kandungan lemak 15,6 dan 7,8% (Marsden *et al.*, 1997), selanjutnya dikemukakan bahwa komposisi asam lemak berpengaruh terhadap penampilan reproduksi udang windu.

Suatu jenis pakan alami dapat digunakan sebagai pakan induk antara lain yaitu kontinyuitas ketersediaan, kandungan nutrisi serta bukan sebagai pembawa penyakit (Marsden *et al.*, 1997). Penelitian ini dilakukan untuk menemukan kombinasi pakan alami yang mampu meningkatkan kualitas induk udang windu local ditinjau dari fekunditas dan daya tetas telur, serta pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva, serta membandingkan kualitas induk udang windu local dengan induk udang windu yang berasal dari perairan Aceh.

Materi dan Metode

Penelitian dilakukan di Stasiun Penelitian Teknologi Perikanan dan Kelautan Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan, mulai bulan September 2008 sampai Mei 2009. Analisis proksimat dan kandungan karotenoid pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi Fakultas Peternakan, UNHAS. Analisis asam lemak pakan dilakukan di Laboratorium Bioteknologi LIPI Bogor.

Induk udang windu yang digunakan dalam penelitian berasal dari hasil tangkapan di perairan Siwa (Teluk Bone) Sulawesi Selatan. Jumlah induk yang digunakan sebanyak 36 ekor yang terdiri dari 24 ekor induk betina dan 12 ekor induk jantan. Sebagai pembandingan digunakan induk yang berasal dari hasil

tangkapan di perairan Aceh yaitu sebanyak 6 ekor betina dan 3 ekor jantan. Ukuran induk yang digunakan dalam penelitian ini yang berasal dari Siwa dan Aceh relatif sama. Bobot induk udang betina yang berasal dari perairan Siwa berkisar 101-105 gram sedangkan yang berasal dari Aceh berkisar 103-115 gram. Bobot induk jantan yang berasal dari Siwa berkisar 41-61 gram sedangkan yang berasal dari Aceh berkisar 45-60 gram.

Induk yang baru ditangkap dari alam diaklimatisasikan terhadap kondisi lingkungan selama 1 minggu yang selanjutnya diablasi dengan menghilangkan satu tangkai mata. Induk yang sudah diablasi selanjutnya dimasukkan ke wadah percobaan dengan rasio jantan: betina 1:2.

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan induk sampai mencapai matang gonad berupa bak fiber volume 1 ton sebanyak 15 buah. Induk yang sudah matang gonad yaitu telah mencapai TKG IV selanjutnya dipindahkan ke dalam bak fiber volume 300 liter.

Untuk menjaga stabilitas air media, setiap hari dilakukan penyiponan untuk mengeluarkan sisa pakan dan hasil metabolit. Selain itu juga dilakukan pergantian air sebanyak 50% dari volume total bak setiap hari.

Wadah yang digunakan untuk penetasan telur bervolume 2 liter, dengan kepadatan 500 butir per liter. Pemeliharaan larva dilakukan di akuarium ukuran 40 x 30 x 35 cm yang diisi air laut sebanyak 30 liter, dengan kepadatan 20 nauplii per liter (Anggoro, 1992). Air media yang digunakan untuk pemeliharaan induk, penetasan telur dan pemeliharaan larva berkisar 30–32 ppt.

Kombinasi pakan alami yang dicobakan terdiri dari 50% cumi-cumi, (*Loligo sp.*) dan 50% cacing laut (*Nereis sp.*) (D₁), 30% cumi-cumi, 30% cacing laut dan 40% kerang (*Perna sp.*) (D₂), 30% cumi-cumi 30% cacing laut dan 40% kepiting rajungan (*Portunus pelagicus*) (D₃) dan kombinasi antara cumi-cumi, cacing laut, kerang dan kepiting rajungan masing-masing 25% (D₄). Berdasarkan kombinasi pakan tersebut kandungan protein pakan lebih besar 50%. Induk-induk udang windu diberi pakan sesuai perlakuan yang dicobakan sebanyak 30% biomasa per hari. Pemberian pakan tiga kali per hari yaitu pukul 07.00, 12.00 dan 19.00 (Soleh & Soegiarto, 1994). Induk yang berasal dari Aceh diberi pakan berupa kombinasi 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut.

Penampilan reproduksi udang windu diamati melalui parameter fekunditas mutlak, fekunditas relatif,

daya tetas telur serta pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva sampai stadia protozoa. Selain itu dianalisis tingkat konsumsi pakan dan kualitas pakan.

Fekunditas mutlak dihitung berdasarkan jumlah telur (butir per induk) yang dihasilkan dalam satu kali pemijahan, sedangkan fekunditas relatif adalah jumlah telur yang dihasilkan per gram induk (Marsden *et al.*, 1997). Persentase daya tetas telur dihitung dengan membandingkan jumlah nauplii (ekor) yang menetas dengan jumlah telur yang ditetaskan.

Pertumbuhan dihitung berdasarkan selisih antara rata-rata panjang larva stadia zoea-1 (mm) dengan rata-rata panjang larva stadia nauplii-1 (mm). Tingkat kelangsungan hidup larva (%) merupakan perbandingan antara jumlah larva stadia zoea-1 (ekor) dengan jumlah larva stadia nauplius-1 (ekor).

Rasio konsumsi pakan (%) dihitung dengan membandingkan bobot pakan yang dikonsumsi (gram) dengan bobot pakan yang diberikan (gram). Pakan yang tidak dikonsumsi diambil sebelum pemberian pakan berikutnya, ditiriskan selanjutnya ditimbang dalam bobot basah.

Kualitas pakan dievaluasi berdasarkan hasil analisis prosimat, kandungan karotenoid dan asam lemak. Kandungan protein kasar dianalisis dengan

metode Kjeldahl, lemak dideterminasi dengan ekstraksi soxhlet. Asam lemak dideterminasi dengan *gas-liquid chromatography* (GLC), karotenoid dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 488 nm.

Untuk mengetahui kombinasi pakan yang menghasilkan respons terbaik terhadap fekunditas, daya tetas telur, pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva serta untuk membandingkan kualitas induk udang local yang terbaik dengan induk udang yang berasal dari Aceh (pembanding) digunakan analisis diskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Fekunditas mutlak dan relatif serta daya tetas telur udang windu asal Siwa (Sulawesi Selatan) dan Aceh disajikan pada Tabel 1, sedangkan rata-rata pertumbuhan dan sintasan larva udang windu dari stadia nauplii-1 sampai stadia zoea-1 disajikan pada Tabel 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa induk udang windu yang berasal dari perairan Siwa yang diberi pakan berupa kombinasi 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut (D₁) menghasilkan fekunditas mutlak, relatif dan daya tetas telur serta pertumbuhan larva sampai stadia zoea-1 lebih tinggi dibandingkan dengan

Tabel 1. Rata-rata fekunditas mutlak, relatif dan daya tetas telur udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) asal Aceh dan Siwa

Asal induk	Perlakuan	Fekunditas mutlak (butir per induk)	Fekunditas relative (butir per gram induk)	Daya tetas telur (%)
Aceh	D ₁	632.733 ± 72.332	5.617 ± 727	86,73 ± 7,22
	D ₂	631.868 ± 64.466	5.633 ± 668	86,73 ± 7,68
Siwa	D ₃	606.854 ± 52.424	5.484 ± 564	84,63 ± 6,88
	D ₄	561.391 ± 48.332	4.995 ± 582	78,06 ± 6,24
	D ₄	506.241 ± 46.650	4.540 ± 512	77,40 ± 6,52

Keterangan: Nilai rata-rata ± standard deviasi (n = 6)

D₁ : 50% cumi-cumi, 50% cacing laut

D₂ : 30% cumi-cumi, 30% cacing laut, 40% kerang

D₃ : 30% cumi-cumi, 30% cacing laut, 40% rajungan

D₄ : 25% cumi-cumi, 25% cacing laut, 25% rajungan, 25% kerang

Tabel 2. Pertumbuhan dan sintasan larva udang windu (*Penaeus monodon* Fab.)

Asal induk	Perlakuan	Pertumbuhan (mm)*	Sintasan (%)**
Aceh	D ₁	0,0318 ± 0,046	73,7 ± 14,72
	D ₁	0,0318 ± 0,044	73,6 ± 15,61
Siwa	D ₂	0,0311 ± 0,042	73,4 ± 14,56
	D ₃	0,0309 ± 0,034	72,7 ± 15,12
	D ₄	0,0303 ± 0,036	72,8 ± 14,3 2

Keterangan: nilai rata-rata ± standard deviasi (* n = 150 ekor, ** n = 3)

D₁ : 50% cumi-cumi, 50% cacing laut

D₂ : 30% cumi-cumi, 30% cacing laut, 40% kerang

D₃ : 30% cumi-cumi, 30% cacing laut, 40% rajungan

D₄ : 25% cumi-cumi, 25% cacing laut, 25% rajungan, 25% kerang

Tabel 3. Rasio konsumsi pakan induk udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) selama penelitian

Asal induk	Jenis pakan	Rasio konsumsi pakan
Aceh	Cumi-cumi	82,73
	Cacing laut	89,93
	Rata-rata	86,63
Siwa-D ₁	Cumi-cumi	87,63
	Cacing laut	93,21
	Rata-rata	90,42
Siwa-D ₂	Cumi-cumi	89,29
	Cacing laut	91,62
	Kerang	80,99
	Rata-rata	87,30
Siwa-D ₃	Cumi-cumi	80,95
	Cacing laut	95,77
	Rajungan	40,75
	Rata-rata	72,49
Siwa-D ₄	Cumi-cumi	80,22
	Cacing laut	86,93
	Kerang	76,10
	Rajungan	35,70
	Rata-rata	69,75

Tabel 4. Nilai nutrisi tiap jenis pakan yang digunakan dalam penelitian

Jenis pakan	Protein (%)	Lemak (%)	Karotenoid (mg/gram)	Asam lemak (%)		
				20:4ω6	20:5ω3	22:6ω3
Cacing laut	42,40	9,84	0,255	0,0230	0,0373	0,0200
Cumi-cumi	68,70	15,98	0,005	0,0748	0,0297	0,0119
Kerang	53,99	12,24	0,150	0,0090	0,0240	0,0373
Rajungan	57,21	12,93	0,151	0,0080	0,0300	0,0310

Tabel 5. Nilai nutrisi tiap-tiap kombinasi pakan yang digunakan dalam penelitian

Perlakuan	Protein (%)	Lemak (%)	Karotenoid (mg/gram)	Asam lemak (%)			Total
				20:4ω6	20:5ω3	22:6ω3	
D ₁	55,55	12,91	0,130	0,0489	0,0335	0,0160	0,0984
D ₂	54,93	12,64	0,138	0,0329	0,0297	0,0245	0,0871
D ₃	56,21	12,92	0,138	0,0325	0,0321	0,0220	0,0866
D ₄	55,58	12,75	0,140	0,0287	0,0302	0,0250	0,0839

Keterangan: berdasarkan hasil perhitungan dari Tabel 4 dan persentase kombinasi pakan

D₁ : 50% cumi-cumi, 50% cacing laut

D₂ : 30% cumi-cumi, 30% cacing laut, 40% kerang

D₃ : 30% cumi-cumi, 30% cacing laut, 40% rajungan

D₄ : 25% cumi-cumi, 25% cacing laut, 25% rajungan, 25% kerang

kombinasi pakan lainnya. Perbedaan kombinasi pakan memberikan respon yang relatif sama terhadap tingkat kelangsungan hidup larva sampai stadia zoea-1. Terdapat dua faktor yang menjadi penyebab terjadinya perbedaan tersebut, yaitu tingkat konsumsi pakan dan kualitas pakan.

Kemampuan induk udang untuk mengkonsumsi tiap-tiap jenis pakan disajikan pada Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan cacing laut adalah jenis pakan alami yang paling disukai oleh induk udang windu, kemudian diikuti oleh cumi-cumi dan kerang. Kepiting rajungan kurang disukai dibandingkan ketika jenis pakan segar yang lain, hal

ini diduga karena tekstur daging yang berbentuk serat sehingga udang sulit untuk menjepit atau memegang untuk dikonsumsi. Rendahnya tingkat konsumsi pakan berarti enersi dan materi yang dibutuhkan untuk proses reproduksi juga terbatas (Kanazawa, 1988). Nilai nutrisi tiap jenis pakan disajikan pada Tabel 4, sedangkan nilai nutrisi tiap-tiap kombinasi pakan disajikan pada Tabel 5.

Kandungan protein pada cacing laut adalah yang paling rendah dibandingkan jenis pakan lainnya, tetapi setelah dikombinasikan, kandungan protein untuk semua kombinasi pakan relatif sama yaitu berkisar 54,93–56,21%. Kebutuhan protein pakan

untuk induk udang windu lebih besar dari 50% (Pandian, 1989). Berdasarkan pendapat tersebut, kandungan protein pakan yang digunakan masih sesuai kebutuhan.

Kandungan lemak yang paling rendah juga terdapat pada cacing laut, tetapi setelah dikombinasikan, kandungan lemak pada setiap perlakuan relatif sama yaitu berkisar 12,64–12,92% dalam pakan. Lemak merupakan sumber energi, fosfolipid dan asam lemak esensial. Semakin tinggi lemak dalam pakan berarti semakin tinggi sumbangan asam lemak esensial. Marsden *et al.* (1997) mengemukakan bahwa tingkat kelangsungan hidup dan jumlah induk yang memijah per pemijahan pada *Penaeus monodon* yang terbaik adalah pada pakan dengan kandungan lemak 10,7% berat kering dan menengah pada kandungan lemak 15,6 dan 7,8%. Hasil penelitian Bray & Lawrence (2001) pada *Penaeus stylirostris* menunjukkan bahwa kandungan lemak berpengaruh terhadap beberapa aspek reproduksi. Pada studi ini menunjukkan bahwa kandungan lemak total sebesar 11,1% menghasilkan jumlah nauplius per pemijahan dan panjang protozoa yang lebih baik dibandingkan pada kadar 13,9% atau 7,8%. Kebutuhan lemak yang lebih tinggi pada induk terkait dengan tingginya akumulasi lemak pada ovarium sebelum memijah (Marsden *et al.*, 1997). Kandungan lemak berbagai kombinasi pakan alami yang digunakan masih memenuhi kebutuhan induk udang windu.

Kandungan karotenoid berbagai kombinasi pakan relatif sama yaitu berkisar 130–140 mg/gram. Karotenoid mempunyai peran penting sebagai *precursor* vitamin A, melindungi telur dari radikal bebas serta kerusakan karena proses oksidasi (Dall *et al.*, 1995). Selain itu juga mencegah terjadinya peroksidasi PUFA dalam pakan (Wouters *et al.*, 2001)

Ditinjau dari kualitas pakan, kandungan protein dan lemak pakan masih memenuhi kebutuhan induk udang windu. Fekunditas yang lebih tinggi pada induk yang diberi pakan berupa kombinasi 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut (D₁), karena pada pakan tersebut mempunyai kandungan arakhidonat (ARA) yang paling tinggi. Huang *et al.* (2008) juga membuktikan adanya korelasi positif antara fekunditas dan kandungan asam lemak ARA yang dikonsumsi oleh udang *Penaeus monodon*. Hasil yang sama dikemukakan oleh Xu *et al.* (1994) pada *P. chinensis*, bahwa ARA memegang peranan penting dalam proses perkembangan ovarium, yaitu terkait dengan fekunditas. Asam lemak arakhidonat di dalam pakan berpengaruh terhadap hormon prostaglandin dalam tubuh. Hal ini sesuai pendapat Djojosebagio (1990), bahwa biosintesis prostaglandin berlangsung

secara enzimatik dengan menggunakan asam lemak tidak jenuh, yang mempunyai atom karbon 20 buah, yaitu asam arakhidonat. Menurut Gross & Budowski (1996) prostaglandin merupakan mediator aksi gonadotropin terhadap ovulasi atau pecahnya dinding sel telur. Coman *et al.* (2006) mengemukakan bahwa asam arakhidonat memainkan peran utama dalam mempromosikan perkembangan gonad, sedangkan Meunpol *et al.* (2005) menyatakan bahwa asam arakhidonat sangat berperan penting dalam proses reproduksi udang jantan, terutama dalam proses keberhasilan fertilisasi karena dapat meningkatkan kualitas sperma udang jantan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fekunditas mutlak dan relatif induk asal Siwa dan Aceh yang diberi pakan yang sama, yaitu berupa 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut relatif sama. Hal ini diduga karena bobot induk yang digunakan relatif sama. Villegas *et al.* (1986) mengemukakan bahwa jumlah telur yang dilepaskan dipengaruhi oleh ukuran induk. Fekunditas induk udang windu lokal yang dihasilkan dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Balitbangda dan Lembaga Penelitian UNHAS (2005), fekunditas mutlak dan relatif induk asal Siwa dengan bobot rata-rata 109 gram yang dihasilkan dalam penelitian ini berturut-turut hanya 483.033 butir per induk dan 4.455 butir per gram induk. Hal ini menunjukkan dengan pemberian pakan yang tepat mampu meningkatkan penampikan reproduksi.

Hasil penelitian menunjukkan daya tetas telur tertinggi yaitu pada induk yang diberi pakan kombinasi 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut (D₁). Total kandungan 20:4 ω 6, 20:5 ω 3 dan 22:6 ω 3 pada perlakuan tersebut juga paling tinggi. Hasil penelitian Millamena (1986) pada induk udang windu yang dipelihara di tambak menunjukkan bahwa pakan yang mengandung 20:4 ω 6, 20:5 ω 3 dan 22:6 ω 3 yang tinggi menghasilkan fertilisasi, daya tetas dan frekuensi pemijahan yang tinggi. Menurut Xu *et al.* (1994), asam lemak PUFA (20:4 ω 6, 20:5 ω 3 dan 22:6 ω 3) memegang peranan penting dalam perkembangan embrionik awal yang berhubungan dengan daya tetas telur *P. chinensis*. Huang *et al.* (2008) mengemukakan bahwa kandungan PUFA yang tinggi dalam pakan induk berhubungan dengan kualitas pemijahan, seperti fekunditas, fertilisasi dan daya tetas. Selanjutnya dikemukakan fungsi dari PUFA dalam proses embryogenesis kemungkinan berhubungan dengan fluiditas dan permeabilitas membran sel. Telur ikan mengandung enzim-enzim yang berperan dalam proses glikolisis dan siklus asam sitrat. Dalam proses tersebut membutuhkan oksigen yang diperoleh melalui proses respirasi. Berubahnya secara fisik membran biologi akan berpengaruh terhadap *membran-associated enzyme* yang selanjutnya akan berpengaruh

terhadap proses fisiologi. Penghambatan proses metabolisme merupakan indikasi menurunnya respirasi yang menyebabkan ketidak mampuan sel telur untuk membelah. Kandungan PUFA yang paling rendah tampak pada pakan D₄ yaitu kombinasi antara cumi-cumi, cacing laut, kerang dan rajungan masing-masing 25%, hal ini diduga yang menyebabkan rendahnya daya tetas telur pada perlakuan tersebut, selain tingkat konsumsi pakan yang juga rendah pada perlakuan tersebut.

Daya tetas telur yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar 77,40-86,73%. dan relatif sama dengan yang dihasilkan oleh penelitian Balitbangda dan Lembaga penelitian UNHAS (2005) yaitu berkisar 72,48-87,86%. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa daya tetas telur udang windu lokal yang berasal dari induk yang diberi pakan berupa kombinasi 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut tidak berbeda dengan daya tetas telur udang asal Aceh yang diberi pakan yang sama.

Selama stadia nauplius, larva udang menggunakan kuning telur yang dibawa sejak menetas sebagai sumber pakannya, larva mulai membutuhkan pakan dari luar pada stadia zoea-2. Kualitas dan kuantitas kuning telur yang terkandung dalam tubuh nauplius sangat menentukan vitalitas larva, baik kelangsungan hidup maupun pertumbuhannya (Anggoro, 1992). Kualitas kuning telur ditentukan oleh kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi oleh induk (Kanazawa, 1988). Pertumbuhan larva yang paling tinggi berasal dari induk yang diberi pakan D₁ dan yang paling rendah adalah yang berasal dari induk yang diberi pakan D₄. Rendahnya pertumbuhan pada perlakuan tersebut diduga karena rendahnya pakan yang dikonsumsi oleh induk pada perlakuan tersebut.

Perbedaan kombinasi pakan segar memberikan respon yang relatif sama terhadap tingkat kelangsungan hidup larva, yaitu berkisar antara 72,7–73,6%. Kelangsungan hidup larva udang windu lokal asal Siwa dan asal Aceh yang diberi pakan yang sama, yaitu berupa kombinasi antara 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut juga tidak berbeda.

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan untuk meningkatkan kualitas induk udang windu lokal dapat digunakan kombinasi pakan berupa 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut.

Kesimpulan

Induk udang windu (*Penaeus monodon* Fab.) berasal dari perairan Siwa, yang diberi pakan berupa

kombinasi antara 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut menghasilkan fekunditas, daya tetas dan pertumbuhan larva terbaik. Perbedaan kombinasi pakan segar memberikan respon yang relatif sama terhadap tingkat kelangsungan hidup larva. Penampilan reproduksi induk udang windu local asal Siwa dan induk asal Aceh yang diberi pakan berupa kombinasi antara 50% cumi-cumi dan 50% cacing laut tidak berbeda.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah (Balitbangda) Provinsi Sulawesi Selatan yang telah membiayai penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Anggoro, S. 1992. Efek osmotik berbagai tingkat salinitas media terhadap daya tetas telur dan vitalitas larva udang windu, *Penaeus monodon* Fabricius. Disertasi Program Pascasarjana, IPB, Bogor, 230 hal.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Prop. Sulsel. dan Lembaga Penelitian UNHAS. 2005. Identifikasi sumber-sumber induk udang windu (*Penaeus monodon*) dari berbagai daerah di Sulawesi Selatan. Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin, 58 hal.
- Bray, W.A. & A.L. Lawrence. 2001. Reproduction of eyestalk-ablated *Penaeus stylirostris* fed various level of total dietary lipid. *J. World. Aquacult. Soc.*, 21: 41-52
- Chien, J.H., C.H. Pan & B. Hunter. 2003. The resistance of *Macrobrachium rosenbergii* broodstock fed diets with different fatty acids composition. *Aquaculture*, 179: 387–402.
- Coman, G. J., S.J. Arnold, T.R. Callaghan & N.P. Preston. 2006. Effect of two maturation diet combinations on reproductive performance of domesticated *Penaeus monodon*. *Aquaculture*, 263: 75–83.
- Dall, W., D.M. Smith & L.E. Moore. 1995. Carotenoid in the tiger prawn *Penaeus esculentus* during ovarian maturation. *Marine Biology*, 123: 435–441.
- Djojosoebagio, S. 1990. Fisiologi kelenjar endokrin Vol. II. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat

- Antar Universitas Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor, 253 hal.
- Galgani, M.L., J. Goguenheim, T. Galgani & G. Cozon. 2003. Diets in relation to reproduction of *Penaeus vannamei* and *Penaeus styliostris* in captivity. *Aquaculture*, 180: 97-109
- Gross, J., & P. Budowski, 1996. Conversion of carotenoid into vitamin A1 and A2 in two species of freshwater Fish. *Biochem. J.* 101: 747-754.
- Huang, J.H., S.G. Jiang, H.Z. Lin, F.L. Zhou & L.Ye. 2008. Effects of dietary highly unsaturated fatty acids and astaxanthin on the fecundity and lipid content of pond-reared *Penaeus monodon* (Fabricius) broodstock. *Aquaculture*, 39: 240 – 251.
- Kanazawa, A. 1988. Broodstock nutrition. P.132 – 159. In: Watanabe (ed.) Fish nutrition and mariculture. JICA textbook, the general aquaculture course. 132– 159 p
- Marsden, G.E., J.J. McGuren, S.W. Hansford & M.J. Burke. 1997. A moist artificial diet for prawn broodstock: its effect on the variable reproductive performance of wild caught *Penaeus monodon*. *Aquaculture*, 145 -156.
- Meunpol, O., P. Meejing & S. Piyatiratitivorakul. 2005. Maturation diet based on fatty acid content for male *Penaeus monodon* (Fabricius) broodstock. *Aquaculture*, 36: 1216 – 1225.
- Pandian, I.J. 1989. Protein requirement of fish and prawn cultured in Asia. In: S.S. De Silva (Ed) , Fish Nutrition Research in Asia. Proc. Of the 3rd Asian Nutrition Network Meeting, 1988, Bangkok, Thailand, Asian Fisheries Soc. & International Dev. Research. Centre of Canada, pp: 11 -22
- Soleh, M. & Sugiarto, 1994. Pengamatan pematangan telur induk udang windu yang berasal dari berbagai perairan. Laporan tahunan Balai Budidaya Air Payau Jepara, 1993 – 1994
- Sumiono & Priono, 1999. Potensi dan penyebaran sumberdaya ikan di perairan Indonesia. Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta.
- Villegas, C.T., A. Trino & R. Travina. 1986. Spawner size and the biological components of the reproduction process in the *P. monodon* Fab. In: J.L. Maclean, L.B. Dizon and L. V. Hossilos (Eds.). The First Asian Fisheries Forum. Asian Fisheries Soc. Manila, Phillipine, p: 701 – 702.
- Wouters, R., P. Lavens, J. Nieto & P. Sorgeloos. 2001. Penaeid shrimp broodstock nutrition: an update review on research and development. *Aquaculture*, 202: 1 -21.
- Xu, X.L., W.J. Ji, J.D. Castell & R.K. O'Dor. 1994. Influence of dietary lipid source on fecundity, egg hatchability and fatty acid composition of Chinese prawn (*Penaeus chinensis*) broodstock. *Aquaculture*. 119: 359 – 370.