

© 2004 Muhammad Takdir
Makalah Falsafah Sains (PPS702)
Sekolah Pasca Sarjana / S3
Institut Pertanian Bogor
Desember 2004

Posted: 30 December, 2004

Dosen :
Prof. Dr. Ir. Rudy C. Tarumingkeng (Penanggung Jawab)
Prof. Dr. Ir. Zahrial Coto
Dr. Ir. Hardjanto

PENETASAN TELUR, PEMELIHARAAN LARVA, DAN BIOLOGI REPRODUKSI CUMI-CUMI, *Sepioteuthis lessoniana* LESSON

Oleh:

Muhammad Takdir

C161040071

daeng_rowa@yahoo.com

ABSTRACT

Hatching, larval rearing, and biological reproduction of the oval squid *Sepioteuthis lessoniana* had been investigated. This research aimed to ascertain the hatching rate of squid's egg using different salinity and egg-density, the survival rate of larva at different feed types and temperature, and the biological aspects of reproduction of the oval squid *S. lessoniana*. Salinity and density that had been tested were 26, 29, 32, 35, 38, and 41 ppt of salinity; and 20, 40, 60, 80, 100, and 120 eggs/ litre of water. Types of feed and temperature used as treatments were mix-zooplankton, nauplius artemia, fish meat, and without feed (control); while the temperature were 26, 28, and 30 °C. The biological reproduction aspects, however, include size and age of egg-laying, amount of eggs that were produced, and its egg-laying intensity. The salinity of 35 ppt and 41 ppt resulted the highest and the lowest of hatching rate of squid's egg with value were 92.5% and 58.2%. However; the density of 80 eggs/litre of water was the best level for egg-hatching with value was 80.1%. Mix-zooplankton; on the other hand, was the feed type that resulted the highest of survival rate in both laboratory and field conditions. Temperatur of 28 °C was the best temperature for survival. The squids that were raised in floating net-cage "keramba" layed their eggs for the first time at 115 - 117 days with the mantle length 11.2 - 14.0 cm and weighed 140 - 160 g. Squid's parent stuck their eggs at the buttom part of *keramba* wall. Each egg-laying, a squid released 30 – 106 poles in average, wich contained 170 – 488 eggs. This squid could release its egg twice as long as its life cycle and then died.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cumi-cumi *Sepioteuthis lessoniana* adalah spesies dari filum moluska kelas cephalopoda. Cumi-cumi ini merupakan penghuni perairan pantai, berukuran besar yang dapat mencapai ukuran panjang mantel 26 cm dengan berat 1,8 kg (Roper *et al.*, 1984), tersebar pada hampir seluruh perairan laut Indonesia (Chikuni, 1984), dan merupakan bahan makanan yang hampir seluruh bagian tubuhnya (80%) dapat dimakan (Yamaguchi, 1991).

Di Indonesia, penelitian tentang budidaya cumi-cumi tergolong masih sangat langka dilakukan. Sementara itu disadari bahwa usaha budidaya merupakan salah satu alternative yang dapat ditempuh untuk meningkatkan produksi. Karena itu penelitian tentang budidaya cumi-cumi sangat perlu dilakukan di Indonesia. Sejalan dengan penelitian budidaya, penelitian tentang aspek biologi cumi-cumi perlu dilakukan lebih rinci dan mencakup semua jenis cumi-cumi sehingga informasi mengenai sifat-sifat biologi terutama untuk jenis-jenis komersil tersedia seraca lengkap guna menunjang kegiatan budidaya. Penelitian budidaya yang meliputi penelitian penetasan telur dan pemeliharaan larva cumi-cumi penting dilakukan karena berkaitan dengan penyediaan benih. Sementara penelitian aspek biologi reproduksi sangat berarti karena menyangkut sifat dan kebiasaan reproduksi yang dimiliki oleh suatu organisme yang akan dibudidayakan.

Beberapa hasil penelitian tentang penetasan telur cumi-cumi telah dikemukakan oleh para ahli. Salinitas air laut minimum 30 ppt dengan temperature 20 – 30 °C merupakan kriteria yang baik untuk penetasan telur cumi-cumi *Sepia latimanus* (Bardach *et al.*, 1972). Kisaran salinitas 32 – 35 ppt dengan temperature 23 – 25 °C merupakan kriteria standar yang digunakan untuk penetasan telur pada penelitian budidaya *S. lessoniana* selama tujuh generasi berturut-turut (Wals *et al.*, 2001). Salinitas dan temperature air selama penetasan akan berpengaruh terhadap perkembangan embrio di dalam telur sehingga akan mempengaruhi keberhasilan penetasan. Pada beberapa spesies cumi-cumi, pengaruhnya berupa semakin lamanya masa/ waktu penetasan. Pada *Sepia officinalis*, waktunya berubah dari 1.0 – 1.5 bulan menjadi 1.5 – 3.0 bulan dengan perubahan temperatur dari 20 °C menjadi 15 °C (Boletzky *dalam* Amaratunga, 1983). Selain parameter kualitas air tersebut, kepadatan telur juga berpengaruh terhadap daya tetas telur. Pada kepadatan 3300 butir per m³ air dihasilkan daya tetas sebanyak 95 % (Bardach *et al.*, 1972).

Seperti halnya penelitian penetasan telur, penelitian pemeliharaan larva juga telah dilakukan oleh para peneliti. Beberapa aspek pemeliharaan yang dilaporkan yaitu menyangkut temperatur air, dan jenis pakan yang diberikan kepada larva. Temperatur air untuk pemeliharaan larva adalah sama dengan yang digunakan pada penetasan telur yaitu 23°C – 25°C (Wals *et al.*, 2001). Selain itu beberapa penelitian ekobiologi cumi-cumi juga dapat memberikan informasi tentang temperatur dan pakan yang sesuai bagi larva. *S. officinalis* menyenangi perairan bersuhu 17°C – 25°C (Bakhayoko, 1983), sementara *S. sepioidea* menyenangi suhu perairan 20 °C - 30 °C (Bardach *et al.*, 1972). Adapun jenis pakan bagi larva cumi-cumi adalah pakan hidup jenis copepoda, mysid berukuran kecil, nauplius *Artemia*, dan larva crustacean (Amaratunga, 1983).

Informasi tentang biologi reproduksi cumi-cumi juga telah dilaporkan oleh beberapa ahli meskipun beberapa diantaranya terdapat perbedaan. *S. lessoniana* matang gonad pertama kali di perairan Teluk Banten, Indonesia pada ukuran panjang mantel 6.1cm untuk jantan dan 7.0 cm untuk betina (Sudjoko, 1989). Sementara spesies yang sama dilaporkan memijah pertama kali di perairan India, yaitu 10 cm untuk jantan dan 8.0-12.0 cm untuk betina (Roper et al., 1987).

Karena terbatasnya penelitian budidaya dan biologi reproduksi khususnya untuk cumi-cumi *S. lessoniana* maka penelitian ini dilakukan. Selain itu beberapa penelitian yang telah dilakukan di negara lain masih perlu dikaji dan diteliti untuk melihat sejauh mana kesesuaiannya dengan kondisi yang ada di negara kita. Dengan demikian tersedia informasi yang cukup untuk menunjang pengembangan usaha budidaya cumi-cumi di Indonesia.

B. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penetasan telur cumi-cumi *S. lessoniana* pada salinitas dan kepadatan berbeda, mengetahui tingkat kelangsungan hidup larva pada pakan dan suhu berbeda, serta mengetahui aspek biologi reproduksi.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi yang berguna untuk kegiatan produksi benih cumi-cumi serta dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya ilmu aquaculture di Indonesia.

METODE PENELITIAN

A. Penyediaan dan Penetasan Telur Cumi-cumi

Telur cumi-cumi yang digunakan pada penelitian ini berasal dari induk cumi-cumi yang ditangkap di alam dengan menggunakan pancing cumi-cumi (jig). Induk ini selanjutnya dipelihara di dalam keramba jaring berukuran 3x3x3 m. Di dalam keramba ini mereka kawin dan memijah. Telur yang dihasilkan, dikumpulkan dan dipindahkan ke dalam wadah penetasan untuk diteliti. Telur telur ini berasal dari hasil peneluran satu induk dengan harapan memiliki kualitas sama.

Penelitian penetasan telur terdiri dari penelitian pengaruh salinitas dan pengaruh kepadatan telur masing masing terhadap tingkat penetasan telur. Keduanya dirancang dengan model Rancangan Acak Lengkap. Tingkat penetasan telur dihitung sesuai dengan rumus yang dikemukakan oleh Bachtiar (1987) yaitu:

$$HR = \frac{E_h}{E_t} \times 100 \%$$

dimana ; HR : tingkat penetasan

E_h : jumlah telur menetas

E_t : jumlah telur yang ditetaskan

Pengaruh Salinitas

Perlakuan salinitas berbeda dicoba di dalam wadah 1.5 l yang diisi dengan 1.0 l air laut. Salinitas dibuat berbeda-beda sesuai dengan perlakuan. Seteiap wadah diisi dengan 45 butir telur dan diaerasi secukupnya. Untuk menciptakan agar suhu air dalam

setiap unit percobaan seragam maka wadah percobaan ditempatkan di dalam sebuah bak berukuran 200 x 100 x 20 cm dan diisi air.

Salinitas air laut (sebagai perlakuan) adalah salinitas 26, 29, 32, 35, 38, dan 41 ppt. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Salinitas yang berbeda diperoleh dengan mengencerkan air laut menggunakan air tawar dan atau menambahkan garam kristal. Pergantian air dilakukan sebanyak 100% per hari

Pengaruh Kepadatan Telur

Penelitian pengaruh kepadatan telur terhadap tingkat penetasan telur juga dicoba di dalam wadah 1.5 l yang diisi 1.0 l air laut yang telah disaring. Setiap wadah diisi dengan 20, 40, 60, 80, 100, dan 120 butir telur sebagai perlakuan. Setiap perlakuan mempunyai 4 ulangan. Pergantian air dilakukan sebanyak 75% per hari. Semua wadah percobaan diletakkan di dalam bak berukuran 200 x 100 x 20 cm dan diisi air. Setiap wadah diberi aerasi.

B. Penyediaan dan Pemeliharaan Larva Cumi-cumi

Larva cumi-cumi yang digunakan untuk penelitian pemeliharaan berasal dari larva hasil penetasan di dalam wadah fiber-glass berbentuk kerucut. Berisi 60 l air laut salinitas 35 ppt. Untuk melihat tingkat kelangsungan hidup larva pada kondisi berbeda maka dilakukan penelitian pengaruh pakan dan pengaruh suhu. Penelitian pakan dilakukan pada skala laboratorium maupun skala lapangan. Sedangkan penelitian pengaruh suhu hanya dilakukan pada skala laboratorium. Semuanya dirancang dengan Model Rancangan Acak Lengkap. Tingkat kelangsungan hidup dihitung sesuai dengan petunjuk Efendi (1979) yaitu:

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

Dimana SR : tingkat kelangsungan hidup

N_t : jumlah larva akhir penelitian

N_o : jumlah larva awal penelitian

Pengaruh Pakan Skala Laboratorium

Penelitian pengaruh pakan skala laboratorium dilakukan dengan menggunakan wadah bak fiber-glass kapasitas 70 l. Wadah ini diisi air laut yang telah disaring sebanyak 65 l dan diaerasi secukupnya. Ke dalam setiap wadah dimasukkan 37 larva cumi-cumi yang baru menetas dari telur. Sebagai perlakuan digunakan pakan nauplius Artemia, aneka zooplankton, daging ikan, dan tanpa pakan (sebagai control). Setiap perlakuan diulang 3 kali. Pakan diberikan secara *ad libitum*. Jumlah larva yang hidup diamati setiap hari.

Pakan yang digunakan disiapkan sesuai dengan keperluan. Nauplius Artemia disiapkan dengan cara menetas kista Artemia (merk Sanders) menurut petunjuk SEAFDEC (1984) secara kontinyu di dalam wadah bak fiber bulat. Daging ikan disiapkan dengan memotong-motong kecil dan menyaring dengan saringan 500 μ m. Sedangkan aneka zooplankton dikumpulkan dari perairan sekitar lokasi penelitian. Pengumpulannya dilakukan dengan menggunakan lampu TL (10W DC 12 V) dan plankton net.

Pengaruh Pkan Skala Lapangan

Penelitian ini dilakukan di dalam keramba jaring berukuran 1x1x1 m yang ditempatkan di laut. Setiap keramba diisi 19 larva cumi-cumi yang baru menetas dari telur. Jenis pakan yang digunakan sama dengan jenis pakan pada perlakuan skala laboratorium. Setiap perlakuan diulang 3 kali. Pengamatan jumlah larva yang hidup dilakukan setiap hari.

Pengaruh Suhu

Penelitian pengaruh suhu dilakukan di dalam wadah bak fiber-glass (wadah yang sama dengan penelitian skala laboratorium). Setiap wadah diisi 19 larva yang baru menetas dari telur. Suhu air sebagai perlakuan yaitu: 26, 28, dan 30°C. Setiap perlakuan mempunyai 3 ulangan. Sebagai penagtur suhu digunakan heater-thermostat pada setiap wadah. Pakan berupa aneka zooplankton diberikan secara *ad libitum*.

C. Pembesaran Calon Induk dan Pengamatan Biologi Reproduksi

Cumi-cumi yang digunakan untuk pengamatan biologi reproduksi berasal dari larva cumi-cumi yang dipelihara pada keramba jaring dengan jenis pakan aneka zooplankton. Larva ini berhasil dibesarkan hingga mencapai ukuran dewasa, matang kelamin, memijah, dan mati.

Pembesaran Calon Induk

Larva yang telah berumur 16 hari pada penelitian sebelumnya, dipindahkan ke dalam keramba pembesaran. Selama pembesaran, larva diberi daging ikan yang ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan larva. Selain itu pada bagian atas keramba dipasang lampu TL 10 W sehingga semua hewan air yang fototaksis-positif tertarik untuk berkumpul di dalam keramba untuk selanjutnya menjadi makanan bagi cumi-cumi.

Pengamatan Biologi Reproduksi

Aspek biologi reproduksi yang diamati meliputi umur dan ukuran memijah (melepaskan telur), jumlah telur, dan intensitas pemijahan. Pengamatan dilakukan setelah masa pemeliharaan memasuki hari ke 90. Umur pertama kali memijah ditentukan berdasarkan masa pemeliharaan sejak menetas sampai memijah pertama kali. Jumlah telur dihitung setiap kali pemijahan. Sedangkan ukuran ditentukan sesuai dengan hasil pengukuran.

H A S I L

A. Pengaruh Salinitas Terhadap Daya Tetas Telur

Daya tetas telur tertinggi dihasilkan pada telur yang ditetaskan pada salinitas 35 ppt (90,9%) dan terendah pada salinitas penetasan 41 ppt, dimana semua telur yang ditetaskan rusak. Tingkat penetasan telur ini meningkat dengan bertambahnya salinitas sampai pada batas salinitas 35 ppt, selanjutnya terus menurun. Hasil uji statistik terhadap tingkat penetasan telur menunjukkan bahwa perlakuan salinitas berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat penetasan telur, dimana tingkat penetasan telur pada tiap salinitas berbeda nyata dengan tingkat penetasan telur pada salinitas lainnya, kecuali tingkat penetasan telur pada salinitas 32 dan 38 ppt adalah tidak berbeda nyata.

Tabel 1. Tingkat penetasan telur cumi-cumi (%) pada salinitas berbeda (ppt)

Ulangan	S a l i n i t a s (ppt)					
	26	29	32	35	38	41
1	52.3	66.7	84.4	89.1	71.1	0
2	56.5	63.0	79.1	93.5	75.5	0
3	55.6	60.5	75.6	90.0	77.8	0
Rata-rata	54.8	63.4	79.7	90.9	74.1	0
SD	1.8	2.5	3.6	1.9	2.8	0

Kerusakan telur yang ditetaskan pada salinitas 41 ppt terlihat jelas sejak minggu pertama. Kapsulnya berwarna coklat tua (lebih gelap daripada yang lainnya), selanjutnya terkelupas, keadaannya tidak sepadat dengan telur-telur pada perlakuan salinitas lainnya, serta bakal embrio menggumpal dengan warna putih susu. Hal-hal seperti ini merupakan akibat dari salinitas media penetasan yang tidak sesuai bagi perkembangan telur dan embrio cumi-cumi. Bardach *et al* (1972) melaporkan bahwa salinitas minimum 30 ppt adalah salinitas yang baik untuk penetasan telur cumi-cumi *S. sepioidea*.

Salinitas sangat besar pengaruhnya terhadap kondisi telur selama masa penetasan. Telur cumi-cumi yang baru dilepaskan dari tubuh induknya akan segera mengalami pengerasan setelah bereaksi dengan air laut (Brusca dan Brusca, 1990). Selanjutnya sejumlah air akan terserap ke dalam telur hingga mencapai puncaknya menjelang menetas. Keadaan seperti ini merupakan hal yang umum terjadi pada telur-telur ikan (Kamler, 1992).

Peningkatan salinitas menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan osmosis air (Boyd, 1982). Hal ini menyebabkan sejumlah garam-garam yang terkandung pada air laut akan masuk ke dalam telur melalui lapisan luar telur yang bersifat permeable. Sebaliknya air yang ada di dalam telur akan bergerak keluar. Pada salinitas 41 ppt, proses ini berlangsung secara berlebihan sehingga menyebabkan rusaknya lapisan telur dan bakal embrio di dalam telur. Kamler (1992) menemukan bahwa laju penyerapan air ke dalam telur ikan mas berjalan lebih lambat pada media penetasan air laut sehingga menyebabkan rusaknya telur. Selain itu dengan rusaknya lapisan luar kapsul dari telur-telur pada salinitas 41 ppt, maka bakal embrio lebih mudah terganggu oleh kondisi luar. Hal sebaliknya diduga terjadi pada telur-telur yang ditetaskan pada salinitas rendah, dimana ion-ion akan keluar melewati lapisan permeable telur sehingga diduga sebagai penyebab kerusakan. Toleransi telur cumi-cumi terhadap salinitas terbatas pada kisaran 26-38 ppt. Akan tetapi berapa jauh salinitas pada proses penelitian ini berpengaruh terhadap kelangsungan hidup larva masih perlu dilakukan penelitian yang lebih rinci.

B. Pengaruh Kepadatan Telur Terhadap Tingkat Penetasan Telur Cumi-cumi

Tingkat penetasan telur cumi-cumi *S. lessoniana* pada kepadatan telur berbeda tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat penetasan telur cumi-cumi (%) pada kepadatan telur berbeda dalam wadah inkubasi (butir/liter)

Ulangan	Kepadatan Telur (butir/ liter)					
	20	40	60	80	100	120
1	95.0	74.4	88.1	88.4	54.7	68.1
2	95.0	94.7	77.1	77.2	88.0	53.5
3	100.0	92.8	77.5	74.3	76.7	47.4
4	80.0	97.5	83.3	84.4	51.5	63.9
Rata-rata	80.0	89.8	81.5	80.1	67.5	58.2
SD	7.5	9.1	4.5	5.6	15.2	8.2

Tingkat penetasan telur tertinggi yaitu sebesar 92.5 % dicapai oleh telur yang ditetaskan pada kepadatan telur terendah (20 butir/liter air). Sebaliknya tingkat penetasan terendah dihasilkan pada telur kepadatan tertinggi. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kepadatan telur berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat penetasan telur, dimana tingkat penetasan telur pada kepadatan telur 20 butir/liter air tidak berbeda nyata dengan tingkat penetasan telur pada kepadatan telur 40, 60, dan 80 butir/liter air, tetapi berbeda nyata dengan tingkat penetasan telur pada kepadatan telur 100 atau 120 butir/liter air.

Semakin menurunnya tingkat penetasan telur pada kepadatan telur yang lebih tinggi merupakan fenomena yang umum; bertambahnya kepadatan dalam ruang atau volume tertentu maka kompetisi akan berlangsung lebih ketat. Kompetisi yang diduga mungkin terjadi pada kasus ini adalah kompetisi oksigen. Kamler (1992) mengemukakan bahwa embrio ikan-ikan ovipar membutuhkan oksigen dari air sebagai sumber energi. Dengan kepadatan telur yang lebih tinggi berarti jumlah embrio akan lebih banyak sehingga kompetisi oksigen berlangsung lebih ketat. Hal ini sebagai penyebab rendahnya tingkat penetasan telur pada kepadatan yang lebih tinggi.

C. Pengaruh Pakan Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Cumi-cumi Skala Laboratorium

Tingkat kelangsungan hidup rata-rata larva cumi-cumi dengan pemberian pakan berbeda pada skala laboratorium tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat kelangsungan hidup larva cumi-cumi (%) dengan pemberian pakan berbeda pada skala laboratorium

Umur larva (hari)	Jenis Pakan			
	Nauplius Artemia	Aneka Zooplankton	Daging Ikan	Kontrol
1	78.4	75.7	76.5	91.9
2	35.1	64.9	40.5	31.6
3	11.6	56.8	12.7	8.1
4	0.8	41.4	1.9	0
5	0	18.9	1.9	0
6		12.7		
7		1.9		

Sampai pada hari ke-7, tingkat kelangsungan hidup tertinggi dicapai oleh larva yang diberi pakan aneka zooplankton (1.9%). Larva yang diberi pakan daging ikan atau nauplius Artemia hanya dapat bertahan hidup sampai pada hari ke-4.

Hasil uji statistik terhadap nilai rata-rata tingkat kelangsungan hidup larva sampai hari ke-4 menunjukkan bahwa pemberian pakan berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup larva cumi-cumi, dimana tingkat kelangsungan hidup larva yang diberi pakan nauplius Artemia tidak berbeda nyata dengan tingkat kelangsungan hidup larva yang diberi pakan daging ikan dan perlakuan control, tetapi berbeda sangat nyata dengan tingkat kelangsungan hidup larva yang diberi pakan aneka-zooplankton. Selanjutnya hanya larva yang diberi pakan aneka-zooplankton yang dapat bertahan hidup sampai hari ke-7.

Skala Lapangan

Tingkat kelangsungan hidup tertinggi sampai dengan hari ke-16 (12.3%) dicapai oleh larva yang diberi pakan aneka zooplankton, diikuti oleh larva yang diberi pakan daging ikan (1.8%). Sedangkan larva yang diberi pakan nauplius artemia dan perlakuan control hanya dapat bertahan hidup masing-masing sampai pada hari ke-7 dan hari ke-13.

Tabel 4. Tingkat kelangsungan hidup larva cumi-cumi (%) pada pakan berbeda dalam skala lapangan

Umur larva (hari)	Jenis Pakan			
	Nauplius Artemia	Aneka Zooplankton	Daging Ikan	Kontrol
1	57.9	59.6	61.4	61.4
2	21.1	45.8	42.1	43.7
3	12.3	35.3	17.4	19.5
4	8.8	27.9	12.1	14.2
5	5.2	22.6	10.5	10.5
6	3.7	19.5	8.9	8.9
7	1.8	17.6	7.0	7.0
8	0	17.6	5.2	5.2
9		15.8	5.2	3.5
10		15.8	3.5	3.5
11		15.8	3.5	1.8
12		15.8	3.5	1.8
13		15.8	1.8	1.8
14		14.2	1.8	0
15		12.3	1.8	
16		12.3	1.8	

Hasil uji statistik terhadap tingkat kelangsungan hidup larva sampai hari ke-7 menunjukkan bahwa pemberian pakan berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup larva cumi-cumi, dimana tingkat kelangsungan larva yang diberi pakan nauplius Artemia tidak berbeda nyata dengan tingkat kelangsungan hidup larva yang diberi pakan daging ikan atau control, tetapi berbeda nyata dengan tingkat kelangsungan hidup larva yang diberi pakan aneka zooplankton. Selanjutnya sampai dengan hari ke-16, hanya larva yang diberi pakan daging ikan dan aneka zooplankton yang dapat bertahan hidup meskipun tingkat kelangsungan hidup larva yang diberi pakan

daging ikan jauh lebih rendah. Sedangkan larva pada perlakuan control juga dapat bertahan hidup sampai pada hari ke-13. Hal ini kemungkinan terjadi karena adanya sejumlah jasad-jasad pakan terutama yang berukuran kecil yang sempat lolos ke dalam keramba jaring yang digunakan sebagai wadah pemeliharaan.

Berdasarkan tingkat kelangsungan hidup larva yang dicapai, baik pada percobaan pemeliharaan skala laboratorium maupun skala lapangan, ditemukan bahwa pakan aneka zooplankton merupakan jenis pakan terbaik diantara pakan yang diteliti. Sebaliknya nauplius *Artemia* adalah jenis pakan terjelek. Amaratunga (1983) melaporkan bahwa pakan larva cumi-cumi di alam adalah zooplankton terutama jenis-jenis copepoda, amphipoda, mysid, dan larva crustacean. Hal ini sejalan dengan pendapat Yamaguchi (1991) bahwa cumi-cumi memilih pakan hidup yang bersifat aktif. Hal ini Sesuai dengan hasil pengamatan komposisi jenis-jenis zooplankton yang terdapat pada pakan aneka zooplankton yaitu terdiri dari Copepoda, Amphipoda, Ostracoda, Brachiopoda, dan nauplii.

Nauplius *Artemia* yang diberikan kepada larva cumi-cumi, pada kenyataannya digemari (dimangsa) oleh larva tetapi kemungkinan pakan ini tidak dapat dicerna sehingga menyebabkan kematian. Untuk mengetahui secara pasti tentang hal ini diperlukan penelitian yang lebih rinci.

Jika tingkat kelangsungan hidup pada kedua skala penelitian ini dibandingkan, terlihat bahwa tingkat kelangsungan hidup yang dicapai pada pemeliharaan skala lapangan di laut dengan menggunakan keramba jaring lebih tinggi dari pada tingkat kelangsungan hidup pada penelitian skala laboratorium dengan menggunakan bak-bak fiber-glass. Hal ini diduga terjadi karena sirkulasi air di dalam keramba jaring apung berjalan lancar. Meskipun demikian terlihat pula bahwa kematian larva sampai dengan hari pertama di dalam keramba jaring apung lebih tinggi dibanding pada bak-bak fiber di laboratorium. Hal ini diduga karena pengaruh pergerakan air (gelombang) terhadap larva yang kondisinya masih lemah.

D. Pengaruh Suhu Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Cumi-cumi

Sampai pada hari ke-7, tingkat kelangsungan hidup tertinggi dicapai oleh larva yang dipelihara pada suhu 28 °C (1.6 %). Sedangkan larva pada suhu 26 °C dan 30 °C hanya dapat bertahan hidup sampai pada hari ke-5.

Tabel 5. Tingkat kelangsungan hidup larva cumi-cumi (%) pada suhu berbeda

Umur Larva (hari)	S u h u (° C)		
	26	28	30
1	80.7	82.4	60.8
2	42.1	59.3	52.6
3	24.5	45.6	24.5
4	8.8	22.8	10.5
5	1.6	8.9	3.7
6	0	3.5	0
7		1.0	

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa suhu berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup larva, dimana pengaruh suhu 26 °C dan 30 °C adalah tidak berbeda.

Begitu pula pengaruh suhu 28 °C dan 30 °C, tetapi pengaruh suhu 26 °C berbeda nyata dengan 28 °C.

Berdasarkan nilai rata-rata tingkat kelangsungan hidup yang dicapai maka suhu 28 °C merupakan suhu yang terbaik bagi kehidupan larva. Richard (1966) dalam Bakhayoko (1983) melaporkan bahwa cumi-cumi *S. officinalis* dewasa menyenangi perairan bersuhu 17°C – 25°C. Sementara Amaratunga (1983) mengemukakan bahwa larva cumi-cumi *L. opalescens* selalu berada di bawah lapisan permukaan air dimana suhu air cukup stabil dan tidak terlalu tinggi.

E. Biologi Reproduksi Cumi-Cumi

Umur dan Ukuran Memijah

S. lessoniana memijah pertama kali antara umur 115-117 hari dengan ukuran panjang mantel 11.2 - 14.0 cm dan berat 140 – 160 g. Selanjutnya memijah untuk kedua kalinya pada umur 122 - 124 hari. Data umur dan ukuran memijah cumi-cumi *S. lessoniana* disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Umur dan ukuran memijah cumi-cumi *S. lessoniana*

Periode Pemijahan	Umur Memijah (hari)	Ukuran Memijah	
		Panjang mantel (cm)	Berat (g)
I	116	12.3	142.0
II	124	12.3	131.8
I	117	14.0	160.0
II	123	14.2	147.2
I	115	11.2	140.0
II	122	11.2	129.0

Umur dan ukuran memijah ini sangat berbeda dengan yang dilaporkan oleh beberapa ahli. Di perairan India, *S. lessoniana* memijah antara umur 360 – 510 hari dengan kisaran panjang mantel 8.0 – 20.0 (Roper *et al.*, 1984). Sedangkan di perairan Teluk Banten, Indonesia, cumi-cumi ini memijah pertama kali pada ukuran panjang mantel 7.0 cm (Sudjoko, 1984). Meskipun tidak disebutkan kondisi pada kedua penelitian tersebut, perbedaan kondisi penelitian diduga merupakan hal yang menyebabkan perbedaan umur dan ukuran memijah tersebut. Variasi suhu, fotoperiod, dan tingkat kekenyangan merupakan factor-faktor eksternal yang mempengaruhi laju kematangan gonad pada cumi-cumi (Juanico, 1984).

Telur dan Jumlah Telur

Telur-telur yang dipijahkan oleh induk cumi-cumi dilekatkan pada dinding keramba bagian pojok bawah. Telur ini dilekatkan berkelompok dalam bentuk rumpun. Setiap rumpun terdiri atas puluhan sampai ratusan polong telur yang bentuknya menyerupai jari dan berwarna putih susu. Tiap satu polong berisi 1-6 butir telur dengan persentase terbesar yaitu 47% yang berisi 4 butir telur. Roper *et al.*, (1984) melaporkan sebanyak 3-7 butir telur dalam satu polong. Tiap satu butir telur berada dalam satu ruang sekat tertentu dan dikelilingi oleh zat semacam “jelli” yang berwarna putih. Amaratunga (1983) menyatakan bahwa zat tersebut adalah zat gelatin yang dihasilkan oleh kelenjar nidamental induk betina yang berfungsi melindungi telur selama masa perkembangan.

Setiap sekali memijah, seekor induk cumi-cumi rata-rata melepaskan telur sebanyak 30-106 polong yang terdiri dari 110 – 488 butir telur. Jumlah ini berbeda antara pemijahan pertama dengan pemijahan kedua. Pada pemijahan pertama dilepaskan telur yang lebih banyak yaitu 78-106 polong yang terdiri dari 210-488 butir. Sedangkan pada pemijahan kedua yaitu sebanyak 30-68 polong yang berisi 110 – 276 butir telur. Dengan demikian jumlah telur yang dihasilkan seekor induk cumi-cumi selama 2 kali melepaskan telur yaitu 108-176 polong yang berisi 320-764 butir. Jumlah telur yang dipijahkan oleh cumi-cumi *S. lessoniana* tertera pada tabel 7.

Ukuran diameter telur sesaat setelah dilepaskan (diukur pada bagian luar telur dalam bentuk polong) pada penelitian ini yaitu berkisar 4.0 – 6.5 mm dengan frekwensi terbesar 36 % yang berukuran 4.5-5.0 mm.

Tabel 7. Jumlah telur yang dipijahkan oleh seekor cumi-cumi *S. lessoniana*.

Periode Pemijahan	Jumlah Telur Sekali Memijah		Jumlah Telur Seekor Cumi-cumi	
	(polong)	(butir)	(polong)	(butir)
I	83	248		
II	35	121		
			118	369
I	106	488		
II	68	276		
			174	764
I	78	210		
II	30	110		
			108	320

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Salinitas penetasan telur 35 ppt dan 41 ppt masing-masing merupakan salinitas yang menghasilkan tingkat penetasan telur tertinggi (90.9 %) dan terendah (0 %).
2. Kepadatan 20 butir dan 120 butir telur per liter air masing-masing merupakan kepadatan telur yang menghasilkan tingkat penetasan tertinggi (92.5 %) dan terendah (58.2 %). Namun demikian kepadatan 80 butir per liter dengan tingkat penetasan 80.1 % adalah kepadatan paling efisien untuk penetasan telur
3. Aneka zooplankton adalah pakan yang menghasilkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi yaitu 1.95 % sampai pada hari ke-7 pada pemeliharaan skala laboratorium dan 12.3 % sampai pada hari ke-16 pada pemeliharaan skala lapangan
4. Suhu 28 °C adalah suhu yang menghasilkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi diantara suhu 26, 28, dan 30 °C
5. Cumi-cumi *S. lessoniana* yang dipelihara pada keramba jaring apung memijah pertama kali antara umur 115-117 hari dengan ukuran panjang mantel 11.2 – 14.0 cm dan berat 140 – 160 g. Selanjutnya memijah untuk kedua kalinya antara umur 122 – 124

hari. Jumlah telur yang dilepaskan seekor cumi-cumi selama dua kali tahap pemijahan yaitu 108 – 176 polong yang berisi 320- 764 butir telur.

B. S a r a n

1. Perlu dilakukan penelitian yang memadukan beberapa faktor (pola factorial) sehingga dapat diketahui factor-faktor yang saling berinteraksi
2. Perlu diteliti penggunaan jenis-jenis jasad pakan lainnya bagi larva cumi-cumi seperti udang rebon, atau larva ikan yang kemungkinan dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup larva yang secara umum masih sangat rendah hasilnya pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaratunga, T. 1983. The Role of cephalopods in the marine ecosystem. Di dalam Caddy, J.F. (ed) *Advances in Assessment of World Cephalopod Resources. FAO Fish Tech Pap.* 231: 379-415
- Bakhayoko M. 1983. Biology of the cuttlefish *Sepia officinalis* Hierreda. Di dalam Caddy, J.F. (ed) *Advances in Assessment of World Cephalopod Resources. FAO Fish Tech Pap.* 231: 204-263
- Bardach, JE, Rither JH, McLarney WO. 1972. *Aquaculture The Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms*. New York. John Wiley & Sons Inc.
- Chikuni S. 1983. Cephalopod resources in the Indo-Pasifik region. Di dalam Caddy, J.F. (ed) *Advances in Assessment of World Cephalopod Resources. FAO Fish Tech Pap.* 231:264-305
- Effendi MI. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Bogor. Yayasan Dewi Sri.
- Hanlon RT, Hixon RF, Turk PE, Lee PG, Yang WT. 1985. Behavior, feeding, and growth of young *Loligo forbesi* (Cephalopoda: Myopsida) reared in the laboratory. *Vie Milieu* 35:3-4
- Roper JEF, Sweeney MJ, Nauen CE. 1984. Cephalopod of the World FAO species catalogue Vol. 3. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fishery. *FAO Fish Synop.* 3(152): 227
- Sudjoko. 1989. Hubungan panjang berat, tingkat kematangan gonad dan fekunditas cumi-cumi *Sepioteuthis lessoniana* Lesson di perairan Teluk Banten, Jawa Barat Di dalam *Penelitian Oceanologi Perairan Indonesia Buku I*: 15-27
- Yamaguchi M. 1991. Broadclub cuttlefish (*Sepia latimanus*) Di dalam Shokita S, Kakazu K, Tomori A, Toma T. (eds) *Aquaculture in Tropical Area*. Tokyo Midoro Shobo Co. Ltd.
- Wals LS, Turk PE, Forsythe JW, Lee PG. 2001. Mariculture of the loliginid squid *Sepioteuthis lessoniana* through seven successive generation. *Aquaculture* 212 (2002) 245-262.