

Ciri Morfologi, Pertumbuhan Serta Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Tahap Awal Kepiting Bakau *Scylla serrata* (Forsskal, 1755) Selama Masa Pemeliharaan

(Morphology Characteristic, Growth And Survival Rate Of The Early Larval Stages Of Mud Crab, *Scylla serrata* (Forsskal, 1775) For The Rearing Process)

Chrisoetanto P. Pattirane¹ dan Bethzy J. Pattiasina²

¹Program Studi Teknik Kelautan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura
Email: chrisoetantopatrick2016@yahoo.com

ABSTRACT

The availability of female adult mature will continuously support mud crab hatchery to produce the best quality of larvae. Bray *et al.*, (1990b) proposed that zoea length can be used as an index of larval quality. Larval quality is dependent on the physiology condition related to the growth and survival rate of several larval development stages (Racotta *et al.*, 2003). The mortality in all development stages was due to the high sensitivity of larvae for the environment changes. Two aquariums and sterilized water were used in all rearing process and larvae of *Scylla serrata* fed once a day. It was fed by rotifer (*Branchionus plicatilis*) and *Artemia* sp on the third and fifth days. The results showed that the eye was a distinguishing characteristic between zoea I and zoea II. Development of zoea I range about 0 (zero) to fourth days and zoea II about fifth to seventh days. Observation of growth for six days indicate an increasing significantly on the fourth to sixth days. The survival rate of *Scylla serrata* larvae without food holds three days out. Otherwise, larvae that were fed on everyday hold seven days out.

Keywords: Larvae zoea, *Scylla serrata*, growth, survival rate

ABSTRAK

Ketersediaan induk yang matang telur secara berkesinambungan akan sangat mendukung usaha pembenihan kepiting bakau dalam menghasilkan larva dengan kualitas yang baik. Bray *et al.*, (1990b) bahwa panjang zoea dapat digunakan sebagai suatu indeks kualitas larva. Selain itu, kualitas larva juga bergantung kepada kondisi fisiologis larva dan berkaitan dengan rata-rata pertumbuhan dan sintasan selama beberapa tahapan larva (Racotta *et al.*, 2003). Seluruh proses pemeliharaan digunakan air steril dengan menggunakan wadah berupa akuarium sebanyak dua buah. Larva kepiting bakau, *S. serrata* selama pemeliharaan diberi pakan satu kali sehari. Pakan yang diberikan berupa rotifer (*Branchionus plicatilis*) dan artemia pada hari kelima dan ketiga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ciri morfologi pembeda antara tahap zoea I dan zoea II adalah mata. Perkembangan zoea I berkisar antara hari 0 sampai dengan hari 4 selanjutnya zoea II antara hari kelima sampai hari ketujuh. Pertumbuhan yang diamati selama masa pemeliharaan hari pertama sampai hari keenam, menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada hari keempat sampai hari keenam. Tingkat kelangsungan hidup larva *S. serrata* yang tidak diberi pakan dapat bertahan mencapai tiga hari. Sebaliknya untuk larva yang diberi pakan selama masa pemeliharaan mampu bertahan hingga mencapai tujuh hari.

Kata kunci: Larva zoea, *Scylla serrata*, pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup

PENDAHULUAN

Kepiting bakau, *Scylla serrata* merupakan salah satu komoditas tambak yang sudah lama dirintis kegiatan budidayanya (Herlinah *et al.*, 2010). *Scylla*

serrata tergolong ke dalam famili Portunidae, kelas Crustacea dan memiliki peranan penting baik secara ekologis maupun dalam siklus rantai makanan. Diantara kepiting portunid, kepiting bakau,

S. serrata merupakan subjek organisme tangkapan secara intensif di tempat dengan konsentrasi tinggi seperti daerah estuari dan hutan mangrove (Marichamy and Rajapackiam, 1992). Hal ini juga dikemukakan oleh Le Vay, (2001); Le Vay *et al.*, (2001) bahwa eksploitasi kepiting bakau di dunia mengalami peningkatan secara konstan. Oleh karena usaha penangkapan yang sifatnya intensif dan secara utuh bergantung pada alam sehingga dapat mengakibatkan terjadinya penurunan stok sumberdaya kepiting bakau.

Agar ketersediaan stok kepiting bakau di alam tetap berlanjut, maka salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan kegiatan budidaya termasuk didalamnya suatu upaya untuk menghasilkan benih (pembenihan). Faktor yang sangat menentukan keberhasilan budidaya pembenihan kepiting bakau adalah ketersediaan induk (Rantetondok dan Karim, 2010). Ketersediaan induk yang matang telur secara berkesinambungan akan sangat mendukung usaha pembenihan kepiting bakau dalam menghasilkan larva dan benih.

Ada lima kriteria yang dapat digunakan untuk melihat kualitas larva antara lain adalah menggunakan pendekatan secara biokimia, morfologi, tingkah laku serta uji ketahanan stress dan produksi. Untuk kriteria morfologi, ada beberapa variabel yang umumnya digunakan untuk dianalisis antara lain meliputi ukuran, berat, warna rasio perkembangan tubuh, sistem morfologi pencernaan dan kehadiran bakteri, virus protozoa serja jamur. Panjang nauplius dapat menjadi pendekatan yang menjanjikan disebabkan oleh pertambahan panjang akan bersesuaian dengan perkembangannya (Racotta *et al.*, 2003). Ditegaskan oleh Bray *et al.* (1990b) bahwa panjang zoea dapat digunakan untuk menganalisis studi tentang nutrisi induk. Selain itu, kualitas larva juga bergantung kepada kondisi fisiologis larva dan berkaitan dengan rata-rata pertumbuhan dan sintasan selama beberapa tahapan larva (Racotta *et al.*, 2003). Menurut Taufik dan Zafran (1997) dalam Maharani *et al.*, (2005)

bahwa berkaitan dengan usaha budidaya pembenihan kepiting, maka sintasan pada fase larva memiliki nilai persentase yang sangat kecil yakni mencapai stadia krablet sebesar 1%. Sebaliknya Rusdi *et al.*, (1999) mengemukakan bahwa sintasan yang diperoleh pada fase larva hanya memiliki nilai persentase sebesar 14%. Secara umum, larva kepiting bakau sangat sensitif terhadap kondisi yang tidak sesuai, sehingga dapat mengakibatkan kematian pada seluruh tahapan perkembangan larva zoea. Penyebab kematian masal ini disebabkan oleh faktor-faktor antara lain meliputi buruknya kualitas air, fluktuasi kondisi lingkungan, kanibalisme, kekurangan makanan dan nutrisi yang sangat penting bagi perkembangannya serta infeksi yang disebabkan oleh parasit, jamur, bakteri dan virus (Davis *et al.*, 2004).

METODE PENELITIAN

Di dalam penelitian ini digunakan bahan antara lain larva kepiting bakau *Scylla serrata*, air laut steril, rotifer (*Branchionus* sp) dan artemia (*Artemia* sp) sebagai pakan. Adapun alat yang digunakan akuarium 12 L sebanyak 2 buah (masing-masing diberikan 2 sekat berukuran 24 cm x 17.5 cm), mikroskop nikon eclipse 50i, saringan 30 dan 50 mikron, pipet tetes.

Larva yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari induk yang diberikan pakan dengan komposisi ikan 1,8%, cumi-cumi 3% dan udang 1,2% (Pattiasina *et al.*, 2016). Setelah menetas pada bak inkubasi, diambil dan dicacah kemudian dimasukkan ke dalam akuarium pemeliharaan. Pemeliharaan digunakan akuarium yang berisi air steril dengan suhu konsisten 31°C. Larva yang dipelihara ditebar sebanyak 65 ind/L. Dalam proses pemeliharaan, proses pergantian air dilakukan setiap hari sebanyak 30% serta dilengkapi aerasi sedang.

Pakan yang diberikan kepada larva adalah berupa rotifer (*Branchionus* sp). Sebelum diberikan kepada larva, rotifer disaring secara bertingkat menggunakan saringan 50 dan 30 mikron, dibersihkan dengan air steril. Pakan artemia diberikan pada hari ketiga dan kelima. Sebelum

diberikan kepada larva, artemia disaring menggunakan saringan 100 mikron kemudian dibilas dengan air steril. Pemberian pakan dilakukan satu hari sekali (pagi hari).

Data yang diambil dalam menunjang proses penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ciri morfologi larva tahap awal
Parameter ciri morfologi larva tahap awal adalah larva zoea I dan zoea II yang diamati dengan cara mengambil sampel sebanyak tiga individu dan diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop nikon eclipse 50i. Ciri-ciri larva tahap awal diidentifikasi dengan menggunakan acuan berdasarkan pada Madhu, 2009; Anil and Suseelan, 1999; Jantrarotai *et al.*, 2006; Srinivasagam *et al.*, (2000) dalam Paital and Chainy (2012).
2. Parameter pertumbuhan panjang tubuh daripada larva merupakan salah satu indikator yang diamati. Parameter ini akan dihitung dengan menggunakan rumus pertumbuhan panjang absolut:

$$\Delta L = L_t - L_0$$

Keterangan:

L_t = Panjang rata-rata larva di akhir pengamatan (μm)

L_0 = Panjang rata-rata larva di awal pengamatan (μm)

Pengukuran panjang pada larva yang digunakan sebagai data untuk melihat pertumbuhan daripada larva *S. serrata* adalah berupa panjang total. Panjang total yang diukur pada dengan menarik garis dari ujung terdepan karapaks yang dekat dengan mata sampai berakhir pada bagian ujung telson.

3. Tingkat kelangsungan hidup dengan pemberian pakan; Pengamatan terhadap tingkat kelangsungan hidup larva dilakukan dengan mengambil sampel larva hidup dari tiap akuarium perlakuan. Sampel diambil menggunakan pipet tetes agar larva dapat dengan mudah dicacah dan masing-masing sebanyak tiga individu. Tingkat sintasan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Effendi, 1992):

$$S_r = \left(\frac{N_t}{N_0} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

S_r = Sintasan

N_t = Jumlah akhir hewan uji (ind)

N_0 = Jumlah awal hewan uji (ind)

4. Tingkat kelangsungan hidup tanpa pemberian pakan; Pengamatan terhadap tingkat kelangsungan hidup larva dilakukan dengan cara mengambil sampel larva yang mati dan mengendap pada dasar akuarium melalui penyiponan. Larva-larva tersebut kemudian dihitung selama 24 jam sekali.

Data perkembangan larva disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel, gambar maupun grafik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ciri morfologis larva tahap awal *Scylla serrata*

Salah satu jaminan untuk keberlanjutan usaha budidaya (pembenihan) kepiting adalah pengetahuan akan morfologi zoea melalui serangkaian proses identifikasi (Jantrarotai *et al.*, 2006). Secara umum, pada tiap tingkatan zoea dicirikan dengan penambahan atau perkembangan organ tubuh baik sebagai penunjang untuk kemampuan bergerak maupun aktivitas makan (Mardjono *et al.* 1994). Hasil pengamatan dari penelitian ini melalui serangkaian proses identifikasi yang dilakukan dengan menggunakan mikroskop ditunjukkan sebagai berikut:


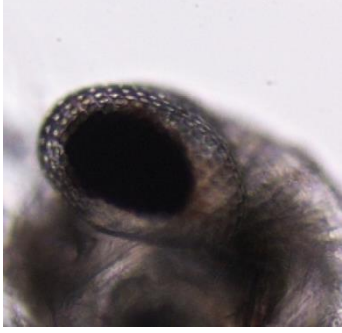
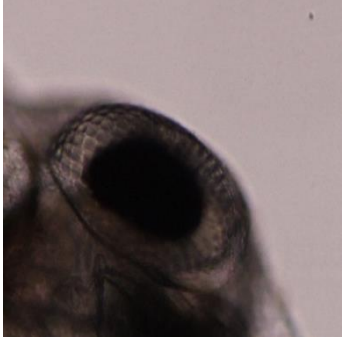

Mata


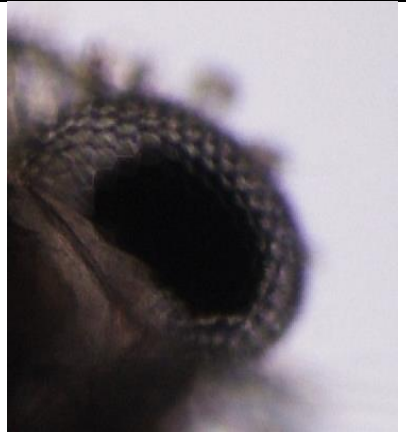
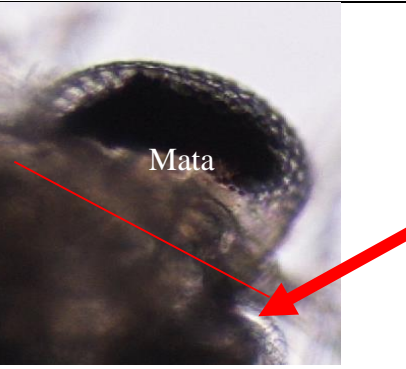
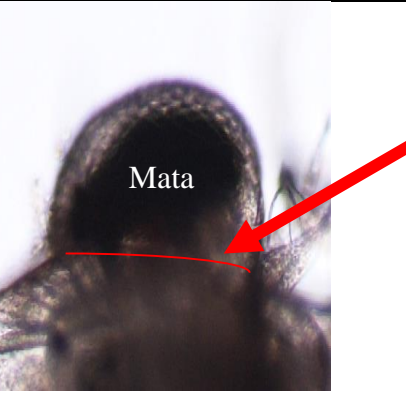
Ciri morfologis yang sangat menonjol adalah mata, yang mana pada hari ke-0 sampai hari ketiga terlihat masih menempel dan ketika memasuki hari keempat sampai hari ketujuh bentuk mata yang awalnya menempel telah berubah menjadi mata bertangkai yang dicirikan dengan adanya penonjolan mata dan bagian pangkalnya telah terlihat. Berdasarkan data pada Tabel 1, dapat dilihat ciri morfologi mata larva *S. serrata*.

Hal serupa pun dikemukakan oleh Anil and Suseelan (1999); Madhu and Madhu (2009); Srinivasagam *et al.*, (2000) dalam Paital and Chainy (2012) bahwa larva kepiting bakau *Scylla* sp. pada tahap larva zoea I memiliki mata menempel sedangkan

pada tahap zoea II dicirikan dengan mata yang bertangkai.

Tabel 1. Ciri morfologi mata larva *S. serrata*

Hari Pengamatan ke-	Ciri morfologi mata <i>S. serrata</i>	Deskripsi
0		Mata masih menempel
1		Mata masih menempel
2		Mata masih menempel
3		Mata masih menempel

<p>4</p>		<p>Tampak adanya sedikit perkembangan mata mulai bertangkai</p>
<p>5</p>		<p>Mata mulai bertangkai</p>
<p>6</p>		<p>Mata terlihat bertangkai</p>
<p>7</p>		<p>Mata terlihat bertangkai</p>

Telson

Pengamatan ciri morfologi larva juga dilakukan terhadap bagian *telson* yang merupakan salah satu kunci identifikasi

untuk melihat adanya perkembangan larva tiap tahap zoea. Dari hasil pengamatan terlihat bahwa *telson* berbentuk seperti garpu dengan dua ujung runcing

membentuk sebuah kurva. Pada bagian ini terdapat seta yang menjadi pembeda tiap tahapan perkembangan zoea.

Berdasarkan pengamatan, hasil yang diperoleh bahwa mulai dari hari nol sampai hari ketujuh menunjukkan bahwa jumlah seta pada bagian *telson* berjumlah tiga pasang. Hasil ini terlihat ada sedikit perbedaan dengan yang dikemukakan sebelumnya oleh Madhu and Madhu (2009); Anil and Suseelan (1999) bahwa pada kisaran hari nol sampai hari keempat yakni tahap zoea I memiliki jumlah seta pada telson sebanyak tiga pasang dan selanjutnya pada hari keempat sampai ketujuh memiliki jumlah telson sebanyak empat pasang.

Maxilliped

Dalam penelitian ini, *maxilliped* dijadikan sebagai salah satu ciri yang juga spesifik untuk melihat perkembangan tahapan zoea selain daripada mata dan jumlah seta pada *telson*. Jika diamati dengan saksama menggunakan mikroskop maka *maxilliped* akan terlihat seperti sebuah batang pendek bersegmen dan pada bagian ujungnya terdapat seta panjang yang dikelilingi dengan seta-seta kecil dan tipis. Indikator yang digunakan untuk membedakan tiap tahap perkembangan zoea digunakan seta panjang pada *maxilliped*.



Gambar 1. Jumlah seta pada bagian *telson* (Sumber: dokumentasi pribadi)



Gambar 2. Jumlah seta panjang pada *exopod maxilliped* (Sumber: dokumentasi pribadi)

Pengamatan dari hari nol sampai hari ketujuh menunjukkan jumlah *seta* panjang pada *maxilliped* adalah sebanyak empat. Padahal menurut Madhu and Madhu (2009); Anil and Suseelan (1999), menjelaskan bahwa mulai hari nol sampai dengan hari keempat yang mana pada tahap zoea I jumlah *seta* dari *maxilliped* berjumlah empat sedangkan pada kisaran hari empat sampai tujuh untuk tahap zoea II, larva memiliki jumlah *seta* sebanyak enam buah pada *maxilliped*. Disini menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan yang tidak sama antara deskripsi ciri morfologis larva hasil kajian penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang mana tidak terdapat perubahan *seta* sama sekali pada bagian *telson* serta *maxilliped*.

Dengan demikian, selama masa pemeliharaan hari nol sampai hari keempat, larva tergolong ke dalam tahap zoea I dan hari kelima sampai hari ketujuh larva tergolong ke dalam tahap zoea II. Hal ini pun sama sesuai dengan yang dikemukakan oleh Anil and Suseelan (1999) bahwa masa perkembangan zoea I membutuhkan waktu empat hari sedangkan zoea II membutuhkan waktu selama tiga hari.

Pertumbuhan larva *Scylla serrata*

Tumbuh dalam pengertian umum diartikan sebagai bertambahnya ukuran sedangkan berkembang diartikan sebagai bertambahnya kuantitas. Oleh karena itu, pertumbuhan dapat ditunjukkan dengan adanya penambahan panjang, luas, volume, berat maupun kandungan tertentu. Dengan demikian, dari segi ukuran, maka tumbuh merupakan proses pendek menjadi panjang, dari sempit menjadi luas, dari kosong menjadi berisi, dari ringan menjadi berat (Purnomo, 2004). Dikemukakan oleh Chen *et al.*, (2011) bahwa umumnya ukuran larva biasanya dipresentasikan oleh panjang tubuh larva itu sendiri.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penambahan panjang mutlak dari larva *S. serrata* selama masa pemeliharaan yang hasilnya seperti ditampilkan pada Gambar 2, menunjukkan bahwa adanya tren kenaikan selama hari pertama sampai dengan hari keenam. Pada hari pertama sampai hari ketiga terlihat penambahan panjang tubuh larva mengalami kenaikan yang secara absolut berbeda tipis. Demikian juga halnya dengan hari ketiga sampai hari kelima.



Gambar 3. Diagram pertumbuhan mutlak larva

Sebaliknya hal yang berbeda ditemukan pada hari kelima sampai keenam bahwa adanya penambahan panjang mutlak yang terjadi secara signifikan yang mana, jika dibandingkan

dengan hari-hari sebelumnya yakni 33,73 µm hingga 83,47 µm. Hal ini diduga karena keseluruhan faktor-faktor dalam masa pemeliharaan yang sesuai serta menunjang keberlangsungan hidup larva

yakni meliputi pakan, media berupa air pemeliharaan yaitu salinitas dan suhu selama proses pemeliharaan dibuat dalam kondisi yang dibutuhkan bagi pertumbuhan larva *S. serrata*.

Tingkat kelangsungan hidup larva yang diberikan artemia pada hari ketiga

Pada Gambar 4 terlihat kelangsungan hidup dari larva yang tidak diberi pakan hanya mampu bertahan hingga hari ketiga dibandingkan larva yang diberikan makan selama masa pemeliharaan. Larva yang diberikan pakan rotifer dari hari pertama dan artemia pada hari ketiga menunjukkan kemampuan untuk bertahan dari hari ke-0 sebesar 100% hingga hari ke-7 sebesar 0%. Tren pada diagram menunjukkan bahwa pada hari ketiga, tingkat kelangsungan hidup larva sebesar 49% mengalami penurunan drastis pada hari

keempat hingga mencapai 5% kemudian menurun di hari selanjutnya hingga berakhir pada hari ketujuh.

Tingkat kelangsungan hidup larva yang diberikan artemia pada hari kelima

Pada Gambar 5 terlihat bahwa kecenderungan tingkat kelangsungan hidup larva yang diberikan pemuasaan hanya berlangsung selama tiga hari sedangkan bagi larva yang diberi makan dapat bertahan hingga hari ketujuh. Larva diberi pakan rotifer dari hari pertama dan artemia pada hari kelima. Tren pada diagram menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup larva mengalami penurunan drastis pada hari keenam, dimana sebelumnya persen kelangsungan hidup larva sebesar 56% mengalami penurunan mencapai 1% di hari keenam dan selanjutnya berakhir di hari ketujuh.



Gambar 4. Diagram Tingkat Kelangsungan Hidup Larva yang diberi Artemia hari ketiga



Gambar 5. Diagram Tingkat Kelangsungan Hidup Larva yang Diberi Artemia Hari Kelima

Dari kedua diagram diatas (Gambar 4 dan 5), menunjukkan secara khusus bagi larva yang tidak diberi pakan, hanya dapat bertahan hingga hari ke-3. Hal ini dikarenakan tidak ada suplai nutrisi yang berguna untuk mempertahankan hidupnya. Hasil pengamatan menemukan bahwa larva kepiting setelah menetas siap untuk makan karena tidak lagi memiliki kuning telur sebagai cadangan makan pada masa kritis tahap awal. Siahainenina (2008) mengemukakan bahwa larva kepiting bakau *S. serrata* hanya dapat bertahan selama tiga hari dikarenakan kurangnya persediaan pakan bagi kebutuhan larva itu sendiri. Larva harus bertahan dan bergantung dengan sisa cadangan energi yang diturunkan oleh induknya untuk memicu proses metabolisme karena tidak tersedianya sumber nutrisi dari luar (*exogenous nutrition*) sebagai sumber energi (Genodepa *et al.*, 2018), sehingga dengan melihat efek dari pemuasaan yang mengakibatkan larva yang baru menetas kekurangan makanan maka pemberian pakan perlu dan harus segera setelah terjadinya penetasan (Quinitio *et al.*, 2017).

Berbeda dengan larva yang dipuaskan, tingkat kelangsungan hidup larva selama proses pemeliharaan yang didukung dengan suplai pakan terlihat bertahan sampai hari ketujuh. Pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan adalah rotifer (*Branchionus plicatilis*) dan *Artemia* sp. Rotifer dan artemia adalah pakan alami yang merupakan kebutuhan dasar dalam formulasi pakan bagi larva tahap awal (Redzuari *et al.*, 2012). Tren diagram menunjukkan bahwa larva yang awalnya diberikan rotifer memiliki tampilan kelangsungan hidup yang normal dan penurunan drastis terjadi setelah larva diberikan pakan artemia. Hal ini diduga bahwa pola pemberian pakan terhadap larva selama masa pemeliharaan tidak optimal. Pemberian *Artemia* sp selama masa pemeliharaan hari pertama sampai hari ketujuh sangat tidak efektif dan belum sesuai bagi perkembangan larva tahap awal. Padahal, penelitian-penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa larva kepiting bakau yang diberikan pakan

artemia, menghasilkan kelangsungan hidup larva yang tinggi (Baylon, 2009;).

Tren penurunan drastis ini diasumsikan karena pergerakan larva tahap awal yang cenderung tidak gesit dibandingkan artemia. Hal ini berakibat untuk memicu terjadinya kompetisi yang sifatnya tidak menguntungkan bagi larva itu sendiri. Larva kepiting brachyura memiliki tingkah laku pergerakan yang menunjukkan pola distribusi vertikal dan interaksi mangsa-pemangsa yang mana regulasinya dipengaruhi oleh sinyal eksogen (*external cues*) pergerakan dari organisme yang ada di kolom air (Epifanio dan Cohen, 2016). Larva tahap awal (Z1 dan Z2) yang diberikan makan dengan rotifer menunjukkan persen kelangsungan hidup yang tinggi, dikarenakan rotifer ukurannya kecil dan pergerakannya lemah serta mudah ditangkap dan dicerna oleh larva (Baylon, 2010). Welch and Epifanio (1995) juga pernah mengemukakan bahwa larva krustase dekapoda itu sendiri merupakan tipe *encounter feeders* yang sangat bergantung terhadap pertemuan dengan mangsa (*prey*), sehingga dengan kondisi mata yang menempel dan belum bekerja dengan baik, sangat dibutuhkan bantuan organ vital lainnya yaitu antenna dan maxilliped. Menurut Hui (2006), organ antena berfungsi mendeteksi kondisi kimia lingkungan (*chemoreceptors*) untuk mengetahui keberadaan mangsa dan kemudian akan ditangkap serta dihancurkan menggunakan maxilliped. Sebaliknya pada saat mata bertangkai, diduga fungsi kerja mata telah berjalan dengan baik sehingga kemampuan memangsa menjadi lebih baik dan hal ini memberikan dampak yang baik terhadap penyediaan energi dan pertumbuhan dari larva kepiting *Scylla serrata*.

Dengan demikian, berdasarkan seluruh hasil penelitian dapat dideskripsikan bahwa secara umum perkembangan larva dari hari ke-0 sampai hari ke-4 adalah tahap zoea I yang merupakan tahap kritis larva. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Maheswarudu *et al.*, (2007) bahwa zoea I sangat kecil, mudah hancur serta perkembangan dari organ penglihatan visual yang belum

lengkap yakni mata yang masih menempel. Pada hari ke-4 sampai hari ke-6 merupakan tahap zoea II dengan ciri mata yang bertangkai. Perkembangan ciri morfologis larva kepiting terjadi seiring dengan pertumbuhan larva *S. serrata*. Sehingga pada saat mata masih menempel, pertumbuhan tetap mengalami peningkatan walaupun tidak signifikan. Akan tetapi seiring dengan perubahan mata menjadi bertangkai maka terlihat pertumbuhan meningkat secara signifikan (Tabel 1). Hal ini dapat diduga karena adanya mata yang sudah berkembang dengan baik dan dapat berfungsi dalam pengambilan pakan. Sejalan dengan itu, pemenuhan kebutuhan nutrisi yang berasal dari pakan juga sudah dapat terpenuhi.

KESIMPULAN

Ciri pembeda yang menjadi kunci untuk melihat adanya perkembangan dari zoea larva tahap awal (zoea I dan zoea II) kepiting bakau *S. serrata* adalah mata. Pertumbuhan yang diamati melalui indikator pertambahan panjang tubuh larva mengalami peningkatan signifikan selama proses pemeliharaan. Penurunan tingkat kelangsungan hidup larva secara drastis terjadi oleh karena pola pemberian pakan alami artemia yang diduga belum sesuai dengan tingkat perkembangan larva *S. serrata* tahap awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anil, M. K and C. Suseelan. 1999. Laboratory Rearing and Seed Production of the Mud Crab, *Scylla oceanica*. J. Mar. Biol. Ass. India. 41 (1&2), 38-45. <http://eprints.cmfri.org.in/1949/>. [14 April 2020].
- Baylon, J. C. 2010. Optimum Food Type, Feeding Schedule and Prey Density for the Zoea Larvae of the *Crucifix Crab, Charybis feriatus* (Crustacea: Decapoda: Portunidae). Asian Fisheries Science 23(2010):159-173. <https://pdfs.semanticscholar.org/07fc/2baf4791997af2a0ef9e226c822c4da0734d.pdf>. [15 April 2020].
- Bray, W.A., A.L. Lawrence., J. L. Lester. 1990b. Reproduction of Eyestalk Ablated *Penaeus stylirostris* Fed Various Levels of Total Dietary Lipids. J. World Aquac. Soc. 21, 41– 52. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1749-7345.1990.tb00952.x>. [31 Maret 2020].
- Davis, J. A., M. Wille., T. Hecht and P. Sorgeloos. 2004. Development of Hatchery Techniques for The Mud Crab *Scylla serrata* (Forsk.) in South Africa: The Effect of Fatty Acid Enrichment on Growth, Survival and Metamorphosis of South African Mud Crab *Scylla serrata* (Forsk.) [Thesis]. Belgia: Faculteit Landbouwkundige En Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent.
- Effendi, M. T. 1992. Metoda Biologi Perikanan. Bogor: Yayasan Agromedia. 112 hal.
- Epifanio, C. E and J. H. Cohen. 2016. Behavioral Adaptations in Larvae of Brachyuran Crabs: A Review. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 482 (2016) 85–105. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jembe.2016.05.006>. [30 April 2020].
- Genodepa, J., C. Zeng and P. C. Southgate. 2018. Changes in Digestive Enzyme Activities and Nutrient Utilization During Embryonic Development and Starvation of Newly Hatched Larvae of The Mud Crab, *Scylla serrata*. Aquaculture, 493:137-143. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.04.053>. [30 April 2020].
- Herlinah, Sulaeman dan A. Tenriulo. 2010. Pembesaran Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Tambak dengan Pemberian Pakan berbeda. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros, Sulawesi Selatan. <http://ejournal->

- balitbang.kkp.go.id/index.php/fita/article/view/6371. [21 Maret 2020].
- Hui, Y. H. 2006. Handbook of Food Science, Technology and Engineering, Volume 1. USA: CRC-Taylor and Francis Group.
- Jantrarotai, P., K. Sirisintuwanich., S. Pripanapong and C. Chayarat. 2006. Morphological Study in Zoeal Stages of Mud Crab, *Scylla olivacea* (Herbst, 1796). Kasetsart J. (Nat. Sci.), 40: 507-516. http://kasetsartjournal.ku.ac.th/kuj_files/2008/A080402134911.pdf. [10 Maret 2020].
- Le Vay, L. 2001. Ecology and Management of Mud Crab *Scylla* spp. Asian Fisheries Science. 14(2): 101-112. <https://www.asianfisheriessociety.org/publication/downloadfile.php?id=514&file=Y0dSbUx6QXpORFUzTVRBd01ERXpOVFU0T0RBME16QXVjR1Jt&dldname=Ecology%20and%20Management%20of%20Mud%20Crab%20Scylla%20spp.%20.pdf>. [10 Maret 2020].
- Le Vay, L., Ngoc, Ut. V. and Jones, D.A. 2001b. Seasonal Abundance and Recruitment in an Estuarine Population of Mud Crabs, *Scylla paramamosain*, in the Mekong Delta, Vietnam. Hydrobiologia. 449(1-3): 231-239. https://www.researchgate.net/publication/226992236_Seasonal_abundance_and_recruitment_in_an_estuarine_population_of_mud_crabs_Scylla_paramamosain_in_the_Mekong_Delta_Vietnam. [19 Maret 2020].
- Madhu, K and R. Madhu. 2008. CMFRI: Course Manual Winter School on Recent Advances in Breeding and Larviculture of Marine Finfish and Shellfish. Central Marine Fisheries Research Institute. Kerala, India.
- Maharani, R. I., Suranto., Zafran. 2005. Sensitivitas Berbagai Stadia Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain* Estampador) terhadap White Spot Syndrome Virus. Bioteknologi 2 (1) : 27-33.
- <https://eprints.uns.ac.id/788/1/195708201985031004biotek5.pdf>. [25 Maret 2020].
- Maheswarudu, G., J. Jose., K. R. M. Nair., M. R. Arputharaj., A. Ramakrishnan., A. Vairamani., S. Mohan., S. Palinichamy. 2007. Larval Rearing of Mud Crab, *Scylla tranquebarica* (Fabricius, 1798) and Feeding Requirements of Its Zoea₁. J. Mar. Biol. Ass. India, 49 (1): 41-46. <https://core.ac.uk/download/pdf/33012506.pdf>. [27 April 2020].
- Marchamy, R and S. Rajapackiam. 1992. Experiments on Larval Rearing and Seed Production of the Mud Crab *Scylla serrata* (Forsk.) Pages 135-142 in Angell, C. A. (Ed.), Report of the Seminar on the Mud Crab Culture and Trade Held at Surat Thani, Thailand, November 5-8, 1991. Bay of Bengal Programme, Madras, India. <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/007/ad840e/ad840e00.pdf>. [10 Maret 2020].
- Paital, B and G. B. N. Chainy. 2012. Biology and Conservation of The Genus *Scylla* in India Subcontinent. J. Environ. Biol., 33: 871-879.
- Racotta, S. I., E. Palacios and A. M. Ibarra. 2003. Shrimp Larval Quality in Relation to Broodstock Condition. Programa de Acuicultura, Division de Biología Marina, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Mar Bermejo 195, Playa Palo de Santa Rita, Apdo. Aquaculture, 227 (2003) 107-130.
- Redzuari, A., Azra, M.N., Abol-Munafi, A.B., Aizam, Z.A., Hii, Y.S., Ikhwanuddin, M., 2012. Effects of Feeding Regimes on Survival, Development and Growth of Blue Swimming Crab, *Portunus pelagicus* (Linnaeus, 1758) Larvae. World Appl. Sci. J. 18 (4), 472-478. [https://www.idosi.org/wasj/wasj18\(4\)12/2.pdf](https://www.idosi.org/wasj/wasj18(4)12/2.pdf).
- Rusdi, I., Yunus dan K. Sugama. 1999. Kajian Produksi Larva Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*).

- Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Diseminasi Teknologi Budi daya Laut dan Pantai. Jakarta. 2 Desember 1999.
- Welch, J. M. and C. E. Epifanio. 1995. Effect of Variations in Prey Abundance on Growth and Development of Crab Larvae Reared in The Laboratory and in Large Field-Deployed Enclosures. Mar. Ecol. Prog. Ser. 116: 55-64. https://www.researchgate.net/publication/240808758_Effect_of_variations_in_prey_abundance_on_growth_and_development_of_crab_larvae_reared_in_the_laboratory_and_in_large_field-deployed_enclosures. [1 Mei 2020].
- Quinitio, E. T., J. J. D. Cruz-Huervana, F. D. Parado-Esteba. 2017. Quality assessment of newly hatched mud crab, *Scylla serrata* larvae. Aquaculture Research. 2017;1–6. DOI: 10.1111/are.13434. wileyonlinelibrary.com/journal/are.