

**Performa Reproduksi Induk dan Tahapan Perkembangan Larva Udang Vaname
(*Litopenaeus vannamei*)**
***Reproductive Performance of Broodstock and Larvae Development of Pasific White
Shrimp (*Litopenaeus vannamei*)***

Supryady, Ardana Kurniaji*, Ihwan, Diana Putri Renitasari, Nursakinah

Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone

*Korespondensi : ardana.kji@gmail.com

Received: June 2021

Accepted: November 2021

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati performa reproduksi dan perkembangan larva induk udang vaname dengan program pakan dan pengontrolan kualitas air yang memadai. Tahapan penelitian adalah persiapan media budidaya, pemeliharaan dan seleksi induk, pemijahan, penetasan dan pemeliharaan larva. Induk yang dipijahkan berasal dari Hawaii dengan berat 35 g/ekor untuk induk jantan dan 40 g/ekor untuk induk betina. Induk diberi pakan cacing laut dan cumi-cumi. Larva diberi pakan alami berupa *Artemia salina*, *Thalassiosira* sp. dan *Skeletonema costatum* serta pakan buatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa performa reproduksi induk diamati dengan jumlah telur 102.400.000 butir dari 667 ekor induk, rata-rata fekunditas per induk 143.986 butir, jumlah naupli 75.520.000 ekor, derajat penetasan 60,9%. Perkembangan larva dimulai dari fase telur yang mengalami embryogenesis, menetas menjadi naupli 1-6, kemudian menjadi zoea 1-3, mysis 1-3 dan post-larva (PL). Pertumbuhan panjang post larva dari PL1-PL8 adalah 3,95-8,05 mm dengan survival rate 43,95%. Kualitas air selama pemeliharaan masih dalam kisaran optimum untuk pertumbuhan induk dan larva udang.

Kata Kunci: induk, larva, reproduksi, udang vaname

ABSTRACT

The aim of this study to observe the reproductive performance and larval development of white shrimp broodstock with adequate feed and water quality control programs. The stages of research were preparation of cultivation media, selection of broodstock, spawning, hatching and rearing of larvae. The broodstock that were spawned came from Hawaii with a weight of 35 g/ind for the male broodstock and 40 g/ind for the female broodstock. The broodstock were fed with marine worms and squid. The larvae were given natural diet in the form of *Artemia salina*, *Thalassiosira* sp. and *Skeletonema costatum* and artificial feed. The results showed that the reproductive performance of the broodstock was observed with the number of eggs 102.400.000 eggs from 667 broods, the average fecundity per broodstock were 143.986 eggs, the number of naupli was 75.520.000 individuals, the hatching rate was 60.9%. Larval development starts from the egg stage which undergoes embryogenesis, hatches into naupli 1-6, then becomes zoea 1-3, mysis 1-3 and post-larvae (PL). Length growth from PL1-PL8 was 3.95-8.05 mm with a survival rate of 43.95%. Water quality during rearing is still in the optimum range for the growth of broodstock and shrimp larvae.

Keywords: Broodstock, larvae, reproductive, shrimp of vanname

PENDAHULUAN

Udang telah menjadi salah satu komoditas penting akuakultur yang banyak dibudidayakan. Produksi udang secara nasional terus meningkat dari tahun 2015-

2019 dengan rata-rata pertumbuhan sebesar 14,86% (KKP, 2019). Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) banyak diminati karena rasa dan nilai gizinya yang tinggi (Purba, 2012). Rasa udang yang gurih dan

kandungan nutrisi lebih baik mampu meningkatkan pasar domestik dan ekspor. Hal ini ditandai dengan peningkatan produksi udang vaname yang signifikan dibandingkan dengan udang windu. Kebanyakan pembudidaya sudah beralih komoditas pada budidaya udang vaname karena berbagai keunggulannya (Utojo & Tangko, 2008).

Beberapa keunggulan yang dimiliki udang vaname yakni lebih responsif, memiliki tingkat kelangsungan hidup tinggi, tahan terhadap serangan penyakit, dan waktu pemeliharaan relatif singkat (Purnamasari *et al.*, 2017). Menurut Panjaitan *et al.* (2017) kelebihan lain dari udang vaname adalah mampu beradaptasi dengan salinitas yang luas (0,5-45 ppt), dapat dipelihara dengan padat tebar tinggi dan memiliki *feed conversion ratio* yang rendah. Permintaan ekspor cukup besar menyebabkan udang vaname memiliki prospek yang besar sebagai komoditas unggulan dan penghasil devisa negara (Herawati & Hatubarat, 2015).

Permintaan udang vaname secara global masih terus meningkat namun tidak diimbangi dengan ketersediaan pasokan sesuai kebutuhan pasar (Halim & Juanri, 2016). Salah satu kendala yang dihadapi pembudidaya adalah ketersediaan benih yang berkualitas (Purwono *et al.*, 2012). Beberapa benih yang dipasarkan belum terbebas dari penyakit (*specific pathogen free*) dan memiliki harga yang cukup mahal (Utojo & Tangko, 2008). Kendala yang umum dirasakan pembudidaya adalah banyaknya benih dengan mutu yang rendah beredar dan menyebabkan kegagalan atau kerugian seperti pertumbuhan udang lambat, ukuran tidak seragam dan sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air dan lingkungan (Purwono *et al.*, 2012). Faktor penting dalam menghasilkan bibit unggul terletak pada ketersediaan induk berkualitas dan kontrol titik kritis pada perkembangan larva terutama pada tahapan zoea (Jusadi *et al.*, 2011).

Ketersediaan benih berkualitas merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya udang vaname. Benih berkualitas dicirikan dengan perkembangan larva yang baik dan karakter morfologi yang

sempurna (Wahidah *et al.*, 2015). Perkembangan larva mulai dari stadia nauplius, zoea, mysis hingga post larva perlu dikontrol dan diberikan *treatment* yang sesuai agar larva tumbuh dengan baik. Menurut Nuntung *et al.* (2018) jumlah populasi dan tingkat kelangsungan hidup larva udang vaname (*survival rate*) akan menurun seiring dengan pergantian stadia larva dan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan serta ketersediaan pakan.

Perkembangan larva dipengaruhi oleh lingkungan atau media pemeliharaan dan ketersediaan pakan (Nuntung *et al.*, 2018) Pakan seringkali memberikan pengaruh terhadap kualitas induk dan perkembangan larva. Terdapat dua jenis pakan yang diberikan pada larva udang vaname selama proses pemeliharaan yakni pada alami dan pakan buatan. Masing-masing pakan diberikan dengan jumlah dan frekuensi yang berbeda mulai dari stadia naupli hingga PL (Purba, 2012).

Begitu halnya dengan kontrol kualitas air yang memerlukan perhatian intensif. Pergantian air dilakukan setelah larva mencapai stadi mysis hingga PL-5. Penyiponan dapat dilakukan untuk menghilangkan kotoran dan sisa *moulting* di dasar wadah. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati perkembangan larva dan performa reproduksi induk udang vaname dengan program pakan dan pengontrolan kualitas air yang memadai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di PT Kawan Kita Kultur Persada Situbondo, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Tahapan penelitian meliputi persiapan induk, pemijahan induk dan penetasan telur, pengamatan telur, pemeliharaan dan pengamatan perkembangan larva.

Persiapan Media dan Induk

Persiapan media dimulai dari pencucian dan pengeringan bak pemijahan, peneluran dan penetasan. Bak pemijahan yang akan digunakan berukuran 2×3×1 m³. Air yang digunakan berasal dari perairan sekitar *hatchery* dan telah diberi perlakuan berupa

desinfeksi kaporit 100 ppm dan filtrasi secara mekanik menggunakan *sand filter*. Bak pemijahan diatur gelap beraerasi debit udara 0,1 L/detik pada volume air 5.000 L. Selanjutnya untuk sterilisasi air diberikan EDTA 10 ppm/ton air. Induk yang digunakan sebanyak 667 ekor berasal dari Hawaii dengan berat 35 g/ekor (jantan) dan 40 g/ekor (betina). Induk diablasti untuk pematangan gonad dan dipelihara selama 7 hari di bak maturasi secara terpisah jantan dan betina. Induk diberi pakan beku cumi-cumi dan kerang (15% dari bobot tubuh, 1 kali sehari) serta pakan segar cacing laut (13% dari bobot tubuh, 5 kali sehari). Selama pemeliharaan induk dilakukan pengamatan kualitas air dan penyiponan sisa pakan.

Seleksi Induk dan Pemijahan

Induk dipilih berdasarkan pengamatan visual ukuran, kondisi induk, spermatofor, tingkat kematangan gonad. Performa reproduksi diamati dari total telur yang diproduksi setiap hari pada tiap bak yang memiliki jumlah induk udang berbeda, dilanjutkan pengamatan fekunditas atau total telur per induk dan *hatching rate*. Induk jantan dan betina matang gonad (rasio 1:1) dimasukan dalam satu bak yang sama hingga spermatophora menempel pada bagian thelicum. Selanjutnya induk betina yang telah memijah (*metting*) dipindahkan ke bak peneluran dengan perendaman selama beberapa detik di larutan iodin dosis 100 ppm, dengan kepadatan berbeda 16-28 ekor pada bak volume 4.000 L air. Induk yang telah melepaskan telurnya dipindahkan ke bak maturasi dengan perendaman iodin 500 ppm. Suhu air pada bak berkisar 29-30°C dan dilakukan pengadukan setiap satu jam mencegah pengedapan telur. Sampling fekunditas, derajat penetasan telur, pengamatan telur dan embrio dilakukan pada tahap ini.

Penetasan dan Pemeliharaan Larva

Telur menetas ±16 jam setelah *spawning*. Telur menetas menjadi naupli, kemudian dipindahkan ke bak penampungan naupli kapasitas 450 L menggunakan seser *mesh size* 100 µm. Selanjutnya naupli stadi 4 dan 5 disampling dan dipindahkan ke devisi

larva. Bak larva beraerasi berukuran 4×2,5×3 m (volume 10 ton) telah disterilkan menggunakan kaporit 10 ppm selama 1 minggu dan diberi *natrium thiosulfate* dosis 5-7,5 ppm. Perkembangan larva diamati menggunakan mikroskop perbesaran 10× lensa objektif. Selama pemeliharaan larva diberikan pakan yang terprogram dan dilakukan kontrol kualitas air.

Tabel 1. Program pakan alami

| DOC | Stadia | <i>Algae</i> (sel/mL×1000) | <i>Artemia</i> (g/hari) |
|-----|------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1 | N | 10.000 | - |
| 2 | Z ₁ | 20.000 | - |
| 3 | Z ₁₋₂ | 25.000 | - |
| 4 | Z ₂ | 35.000 | - |
| 5 | Z ₃ | 40.000 | - |
| 6 | ZM | 40.000 | - |
| 7 | M ₁ | 35.000 | - |
| 8 | M ₂ | 30.000 | 75 |
| 9 | M ₃ | 20.000 | 100 |
| 10 | MPL | 15.000 | 150 |
| 11 | PL ₁ | 10.000 | 200 |
| 12 | PL ₂ | - | 250 |
| 13 | PL ₃ | - | 300 |
| 14 | PL ₄ | - | 300 |
| 15 | PL ₅ | - | 350 |
| 16 | PL ₆ | - | 300 |
| 17 | PL ₇ | - | 250 |
| 18 | PL ₈ | - | 100 |

Jenis pakan alami yang digunakan yakni artemia dan alga. Pemberian dilakukan 6 kali sehari. Jenis alga yang diberikan yakni *Thalassiosira* sp. dan *Skeletonema costatum*. Pemberian pakan buatan diberikan untuk mengurangi ketergantungan dengan pakan alami. Jenis pakan digunakan adalah pakan komersial Frippak[®] #1 CAR dan Mackay[®] MPZ (zoea), Frippak[®] #2 CD, Mackay[®] MP1 dan BiosMysis[®] (mysis), Frippak[®] PL+150, Mackay[®] MP2 dan Bios150[®] (PL 1-4), Frippak[®] PL+300, Mackay[®] MP3 dan Bios300[®], flake, evergreen feed, royal seafood (PL 5-10). Frekuensi pemberian pak 8 kali untuk fase larva dan 6 kali untuk fase post-larva.

Adapun program pemberian pakan buatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Program pakan buatan

| DOC | Stadia | Program (g/juta benur/hari) | | | |
|-----|------------------|-----------------------------|-------|-----------|------------|
| | | Zoea | Mysis | PL 1-4 | PL 5-10 |
| 1 | N | - | - | - | - |
| 2 | Z ₁ | 25 | - | - | - |
| 3 | Z ₁₋₂ | 30 | - | - | - |
| 4 | Z ₂ | 35 | - | - | - |
| 5 | Z ₃ | 40 | - | - | - |
| 6 | ZM | 25 | 25 | - | - |
| 7 | M ₁ | - | 65 | - | - |
| 8 | M ₂ | - | 85 | - | - |
| 9 | M ₃ | - | 105 | - | - |
| 10 | MPL | - | 70 | 70 | - |
| 11 | PL ₁ | - | - | 180 | - |
| 12 | PL ₂ | - | - | 220 | - |
| 13 | PL ₃ | - | - | 270 | - |
| 14 | PL ₄ | - | - | 320 | - |
| 15 | PL ₅ | - | - | 185 | 185 |
| 16 | PL ₆ | - | - | - | 420 |
| 17 | PL ₇ | - | - | - | 470 |
| 18 | PL ₈ | - | - | - | 520 |
| 19 | PL ₉ | - | - | - | 570 |
| 20 | PL ₁₀ | - | - | - | 620 |

Variabel yang Diamati

Fekunditas (F) merupakan jumlah telur yang dihasilkan induk. Perhitungan fekunditas mengacu pada Kantun (2011):

$$F = \frac{\text{Berat gonad (g)}}{\text{Berat sampel gonad (g)}} \times \sum \text{telur sampel gonad}$$

Derajat penetasan telur atau *Hatching Rate* (HR) dihitung dengan membandingkan jumlah telur yang menetas dan telur yang dibuahi. Rumus perhitungan mengacu pada (Kurniaji et al., 2018):

$$HR (\%) = \frac{\sum \text{Naupli Menetas}}{\sum \text{Telur Terbuahi}} \times 100$$

Pertumbuhan panjang diperoleh dari selisih panjang larva pada akhir pemeliharaan dan panjang larva awal. Perhitungan pertumbuhan panjang larva (L) mengacu pada (Nuntung et al., 2018):

$$L = \text{Panjang akhir} - \text{panjang awal}$$

Tingkat kelulushidupan benih atau *Survival Rate* (SR) mengacu pada rumus (Sa'adah & Roziqin, 2018):

$$SR (\%) = \frac{\sum \text{larva hidup akhir pemeliharaan}}{\sum \text{larva hidup awal pemeliharaan}} \times 100$$

Analisis Data

Data yang telah diperoleh berupa data fekunditas (F), derajat penetasan (HR), kelangsungan hidup (SR), pertumbuhan panjang (L) dan tahapan perkembangan larva ditabulasi, diinterpretasi dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa Reproduksi Induk

Performa reproduksi dari induk yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Performa reproduksi induk

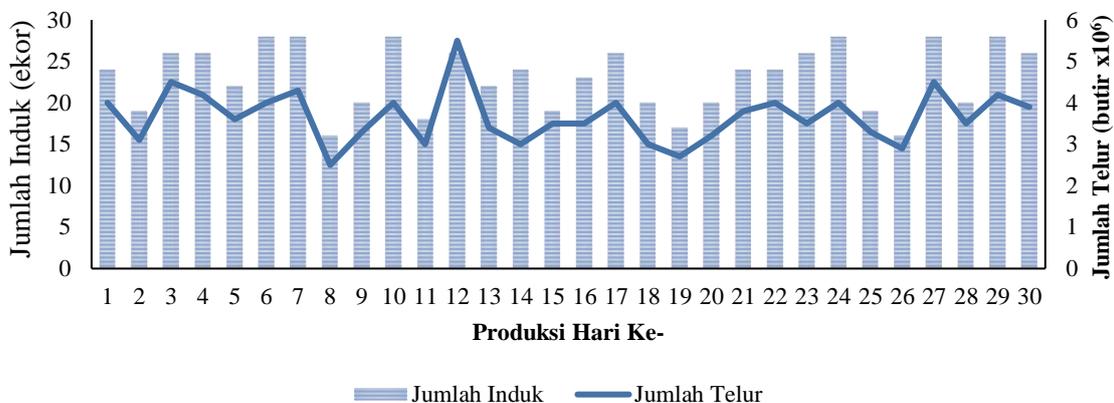
| Variabel | Hasil |
|----------------------------|-------------|
| Jumlah Induk betina (ekor) | 667 |
| Total Telur (butir) | 102.400.000 |
| Fekunditas (per induk) | 143.986 |
| Jumlah Naupli (ekor) | 75.520.000 |
| HR (%) | 60,9 |
| SR (%) | 43,95 |

Jumlah induk yang digunakan pada penelitian ini adalah 667 ekor yang didistribusikan pada bak yang berbeda. Total telur dari 667 ekor adalah 102.400.000 butir. Adapun rata-rata fekunditas yang diperoleh adalah 143.986 butir/induk. Total naupli yang dihasilkan adalah 75.520.000 ekor dengan *Hatching Rate* yang diperoleh adalah 60,9%. Pemeliharaan dilakukan hingga PL-8 dan diperoleh *Survival Rate* 43,95%. Umumnya fekunditas rata-rata yang dihasilkan setiap induk udang vaname berkisar antara 150-180 ribu telur, semakin besar induk kemungkinan makin banyak telur yang dihasilkan dan tingkat daya tetas atau *Hatching Rate* (HR) dapat mencapai 79 % (Afrianto & Muqsith, 2014). Performa reproduksi induk berupa fekunditas dan tingkat daya tetas dipengaruhi oleh ukuran tubuh, umur, diameter telur dan kematangan gonad induk (Anwar et al., 2007). Penelitian sebelumnya menemukan bahwa SR pada setiap fase pertumbuhan berbeda-beda. SR teramati pada PL-8 adalah 52% (Nuntung et al., 2018).

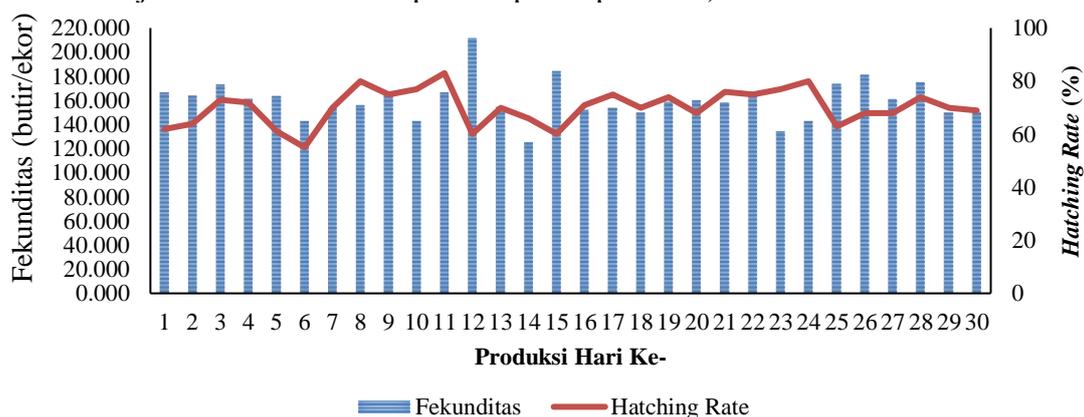
Hasil pengamatan hubungan antara jumlah induk dan jumlah telur yang dihasilkan menunjukkan bahwa semakin banyak induk yang dipijahkan maka semakin

banyak telur yang dihasilkan. Peningkatan jumlah induk sejalan dengan kenaikan jumlah telur selama masa produksi. Menurut Atikah *et al.* (2018) bahwa jumlah telur dipengaruhi oleh ukuran dan jumlah induk, semakin besar induk maka semakin banyak telur dihasilkan,

semakin banyak induk maka telur yang dihasilkan juga semakin banyak. Selain jumlah induk, ukuran dan tingkat kematangan gonad, jumlah telur juga dipengaruhi oleh kepadatan induk dalam wadah pemijahan.



Gambar 1. Hubungan antara jumlah induk dan jumlah telur yang dihasilkan (jumlah induk dan jumlah telur berbeda pada tiap hari produksi)



Gambar 2. Hubungan antara fekunditas dan *hatching rate* pada tiap hari produksi

Kepadatan optimal untuk induk vaname adalah 5 ekor/m² (Kannan *et al.*, 2015). Adapun pengamatan hubungan antara fekunditas dan *hatching rate* atau derajat penetasan menunjukkan bahwa fekunditas tidak berpengaruh terhadap derajat penetasan. Hal ini diketahui dari derajat penetasan yang jumlahnya berbeda-beda pada tiap fekunditas induk. Pada produksi hari ke-12 teramati fekunditas tertinggi namun derajat penetasannya menurun. Begitupula pada produksi hari ke-23 teramati fekunditas menurun namun derajat penetasan meningkat. Hal ini sesuai dengan Kumlu *et al.* (2011) bahwa fekunditas tidak mempengaruhi derajat penetasan, namun dipengaruhi oleh kualitas telur, fertilitas dan kondisi

lingkungan. Adapun fekunditas dipengaruhi oleh kematangan gonad. Teknik ablasi mata diketahui berpengaruh terhadap fekunditas. Induk yang diablasi memiliki fekunditas yang lebih tinggi.

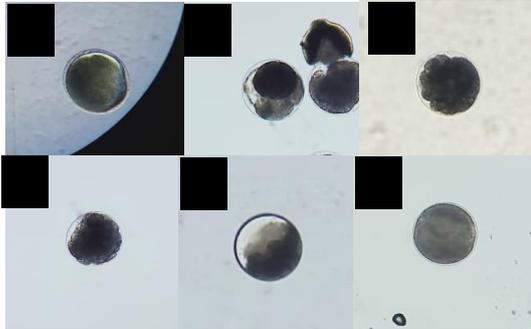
Perkembangan Larva

Perkembangan embrio telur udang vaname hingga menetas menjadi nauplius dapat dilihat pada Tabel 4.

Tahapan perkembangan embrio pada telur udang vaname menjadi sebuah larva dimulai dari fase *cleavage* (pembelahan sel), morula, blastula (pembentukan blastoderm), gastrula (penutupan kantung kuning telur), organogenesis hingga embrio menetas dan keluar dari cangkang telur. Sesaat setelah telur terbuahi, telur berkembang dan akan

membentuk ruang previtelin yang membelah satu sel, dua sel, empat sel, memisahkan telur dari membran luar hingga delapan sel, 16 sel, 32 sel, banyak sel membenruk zigot. Selanjutnya telur akan membelah secara bertahap mulai dari (morula), blastula, gastrula, organogenesis dan menetas menjadi larva (Wei *et al.*, 2014).

Tabel 4. Perkembangan larva udang vaname (*L. vannamei*)

| Stadia | Gambar Perkembangan Larva | Keterangan |
|------------|---|--|
| Embrio |  | Perkembangan telur udang dengan pembesaran 10×40 (a) Zigot (b) 4 sel (c) Blastula (d) Gastrula (e) <i>Limb bud in embryo</i> (f) <i>Larvae in membrane</i> |
| Naupli |  | Perkembangan Stadia naupli (a) Naupli 1 (b) Naupli 2 (c) Naupli 3 (d) Naupli 4 (e) Naupli 5 (f) Naupli 6 |
| Zoea |  | Perkembangan Stadi Zoea (a) Zoea 1 (b) Zoea 2 (c) Zoea 3 |
| Mysis |  | Perkembangan Stadi Mysis (a) Mysis 1 (b) Mysis 2 (c) Mysis 3 |
| Post Larva |  | Perkembangan stadi Post Larva |

Naupli merupakan stadia pertama bagi udang yang baru menetas dari telur. Pada stadia nauplius ini belum memerlukan makanan dari luar, hal ini karena naupli masih

memiliki *yolk sac* (kuning telur) sebagai cadangan makanannya. Nauplius memiliki 3 tubuh, yaitu antena pertama, antenna kedua, dan mandibula. Naupli dicirikan dari bentuk

anterior (ujung kepala) lebih besar dari bagian posteriornya (ekor). Naupli juga memiliki sifat planktonik dan *phototaxis* positif. Naupli 1 memiliki bentuk badan bulat telur dan memiliki tiga pasang anggota badan, naupli 2 memiliki antena pada bagian ujungnya terdapat setae (rambut), naupli 3 memiliki sepasang furcal yang mulai jelas terlihat dan tiap furcal memiliki tiga buah duri (spine), naupli 4 terdapat empat duri masing-masing furcal dan exopoda pada antena kedua sudah mulai beruas-ruas, naupli 5 memiliki struktur tonjolan tumbuh pada pangkal maxilla dan organ bagian depan mulai tampak jelas, naupli 6 bagian setae berkembang semakin sempurna dan duri pada furcal tumbuh panjang (Kitani, 1986).

Perubahan stadia dari nauplius menjadi zoea umumnya berlangsung dalam waktu sekitar 36-40 jam dimulai dari telur menetas. Pada stadia ini, perkembangan ukuran larva sangat cepat dan *feeding appendages* mulai berfungsi dan aktif makan dari jenis fitoplankton. Stadia zoea merupakan tahapan paling lemah dan sensitif terhadap sinar yang kuat serta memiliki tiga substadia. Bagian tubuh dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu: karapas, toraks dan abdomen. Zoea 1 dicirikan dengan perbedaan antara *chepalothorax* dan *abdomen* yang tampak jika diamati dengan mata telanjang dan mata sudah ada tetapi tidak berada pada karapas, zoea 2 dicirikan dengan mata mulai berada pada tangkai mata dan terletak pada karapaks serta bagian rostrum tampak diantara kedua mata, zoea 3 dicirikan dengan terbentuknya *biramous uropoda* dan duri muncul pada *abdominal somites* (segmen) (Nuntung *et al.*, 2018).

Stadia zoea diketahui tahap paling kritis dalam perkembangan larva udang vaname karena rentan terhadap berbagai perubahan lingkungan dan infeksi patogen (Pérez-Morales *et al.*, 2017). Zoea syndrome ditandai dengan kosongnya usus larva dan kematian bisa mencapai 100% (Halima *et al.*, 2006).

Secara normal larva mencapai stadia mysis setelah 5 hari dari telur menetas. Stadia ini menyerupai udang dewasa dibanding dua

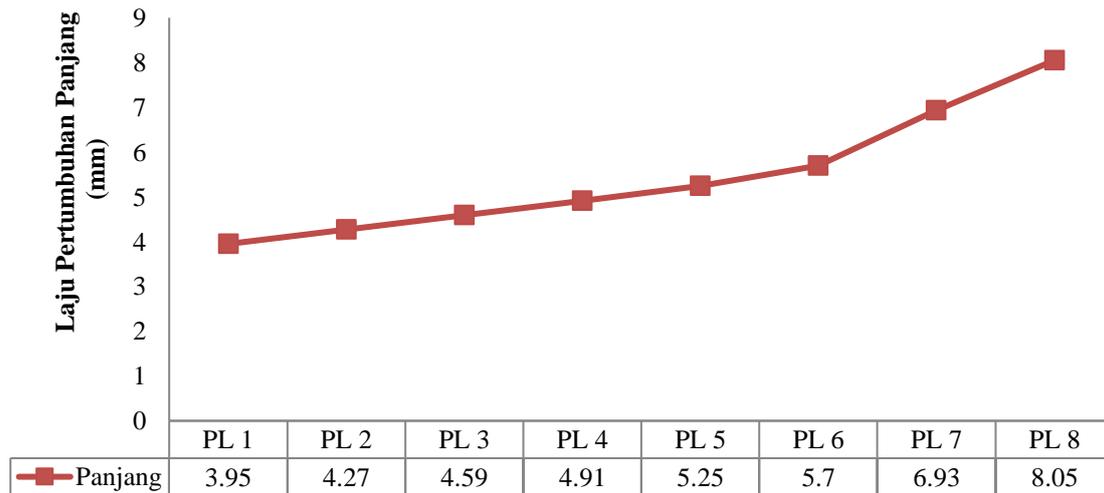
stadia sebelumnya dan kondisi fisiknya lebih kuat. Jenis makanannya dapat berupa *fitoplankton* dan *zooplankton* dan cenderung menyukai *zooplankton* menjelang akhir stadia mysis. Terdapat tiga substadia dan dapat dibedakan dari perkembangan *toracic appendages* dan *pleopod* (kaki renang). Stadia mysis 1 ditandai dengan terbentuknya uropod primitive dan muncul calon kaki (pleopod), mysis 2 ditandai dengan pertumbuhan pleopod dan mysis 3 bagian pleopod semakin panjang dan beruas.

Perubahan bentuk dari stadia mysis menuju stadia post larva berlangsung pada hari kesembilan setelah penetasan. Larva pada udang ini sudah mirip dengan udang dewasa serta memiliki daya tahan lebih tinggi, sehingga tidak mudah mati. Pada stadia ini ditandai dengan sempurnahnya pembentukan pleopod serta terdapat rambut-rambut pada pleopod yang akan membantu udang berenang. Hal ini sesuai pendapat Wyban & Sweeney (1991) bahwa stadia post larva memiliki kemiripan dengan udang dewasa dan panjang totalnya sekitar 4,5 mm. Kemampuan berenangnya berubah, karena pleopod sudah berkembang dan mulai berfungsi. Post larva awal masih bersifat pelagis partikular hingga memasuki stadia PL yang benthik.

Pertumbuhan Larva

Pertumbuhan panjang benur dihitung dengan cara hasil selisih panjang benur akhir pemeliharaan dengan panjang benur pada awal pemeliharaan sehingga menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak. Pertumbuhan panjang mutlak adalah perubahan atau penambahan panjang udang yang dipelihara dalam satuan waktu. Laju pertumbuhan panjang harian benur digambarkan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 3.

Pengukuran panjang *post* larva yang diukur menunjukkan pertumbuhan panjang mutlak benur sebesar 4,1 mm dan pertumbuhan panjang rata-rata sebesar 0,51 mm per harinya. Hasil ini menunjukkan bahwa pakan yang diberikan selama pemeliharaan digunakan untuk pertumbuhan sehingga terjadi penambahan panjang seiring berlangsungnya waktu pemeliharaan. Hal ini



Gambar 3. Laju pertumbuhan panjang larva udang vaname

sesuai dengan penelitian Purnamasari et al. (2017) yang menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang terbaik sebesar 4,35 mm dan membuktikan adanya pengaruh pemberian pakan seiring berjalannya waktu pemeliharaan.



Gambar 4. Larva terinfeksi *Lagenidium* sp.

Pada penelitian ini juga ditemukan adanya larva udang yang terinfeksi jamur *Lagenidium* sp menyebabkan *larval mycosis*. Jamur ini menginfeksi larva pada stadia zoea hingga mysis serta tumbuh optimal pada kisaran suhu air antara 25 – 34 °C dan kisaran pH 7 – 9. Udang yang terinfeksi penyakit ini memiliki gejala nafsu makan menurun, pergerakan lemah, dan anemia. Pada tubuh larva terlihat adanya hifa dan/atau miselia cendawan. Pada kondisi yang serius, sering dijumpai tubuh larva udang terlilit dan dipenuhi oleh cendawan (Roza, 2012).

Kualitas Air

Kualitas air selama pemeliharaan induk dan larva saat penelitian dilakukan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kualitas air pada bak induk

| | | Kualitas air | |
|----|-----------------|----------------|---------------|
| No | Parameter | Hasil Pengukur | SNI 7311-2009 |
| 1 | Suhu (°C) | 27-28 | 26-33 |
| 2 | DO (ppm) | >5 | >5 |
| 3 | pH | 7,4-8,1 | 7,4-8,5 |
| 4 | Salinitas (ppt) | 18-33 | 30-35 |

Tabel 6. Kualitas air pada bak larva

| | | Kualitas air | |
|----|-----------------|----------------|---------------|
| No | Parameter | Hasil Pengukur | SNI 7311-2009 |
| 1 | Suhu (°C) | 28-33 | 29-32 |
| 2 | pH | 8,3-8,5 | 7,4-8,5 |
| 3 | Salinitas (ppt) | 20-33 ppt | 29-34 |
| 4 | Amonia | 0 mg/L | - |

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air menunjukkan bahwa kualitas air pada pemeliharaan induk dan larva masih berada pada kisaran normal sesuai SNI. Kualitas air masih dapat ditolerir oleh larva udang vaname. Pada pemeliharaan larva kualitas air sangat penting untuk diperhatikan karena larva masih sangat rentan terhadap perubahan lingkungan (Esparza-leal et al., 2016). Suhu pada pemeliharaan larva terkategori normal. Hal ini sesuai dengan pendapat (Lestari et al., 2018) suhu optimal pada pertumbuhan larva udang vaname antara 26-32 °C. Salinitas pada

pemeliharaan larva adalah 5-35 ppt (Ariadi et al., 2019), pH berkisar 7,7-8,7 (Purba, 2012).

Kontrol kualitas air dilakukan setiap hari. Pergantian air dilakukan setelah larva mencapai stadia mysis₂ – PL₃ dengan pengurangan berkisar 10 – 40 % dan saat PL₄ – panen mencapai 50 – 100 % dari volume bak pemeliharaan yang terisi. Pergantian juga dapat dilakukan ketika terjadi *blooming* plankton atau terjadi kematian yang banyak pada larva. Pergantian air secara keseluruhan dilakukan seperti teknik pemanenan yaitu dengan memasang saringan pada pipa pembuangan, sehingga larva akan tersaring dan tertampung pada saringan rangka besi. Selanjutnya larva diseser dan diangkut kemudian dipindahkan ke bak baru.

SIMPULAN

Performa reproduksi induk diamati dengan jumlah telur 102.400.000 butir dari 667 ekor induk, rata-rata fekunditas per induk 143.986 butir, diperoleh jumlah naupli 75.520.000 ekor dengan derajat penetasan 60,9%. Perkembangan larva dimulai dari fase telur yang mengalami *embryogenesis*, menetas menjadi naupli 1-6, kemudian menjadi zoea 1-3, mysis 1-3 dan post-larva (PL). Pertumbuhan panjang post larva dari PL1-PL8 adalah 3,95-8,05 mm dengan *survival rate* 43,95%.

DAFTAR PUSTAKA

Afrianto, S., & Muqsith, A. (2014). Manajemen produksi nauplius udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di instalasi pembenihan udang Balai Perikanan Budidaya Air Payau, Gelung, Situbondo, Jawa Timur. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(2), 53–64.

Anwar, L. O., Sumantadinata, K., & Carman, O. (2007). Karakteristik sperma udang vaname *Litopenaeus vannamei* pada beberapa periode rematurasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(1), 1–5.

Ariadi, H., Fadjar, M., Mahmudi, M., & Supriatna. (2019). The relationships between water quality parameters and the growth rate of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive

ponds. *AACL Bioflux*, 12(6), 2103–2116.

Atikah, I. D., Hartinah, & Wahidah. (2018). Teknik pengelolaan induk udang vaname (*Litopenaeus vannamei* bonne) di PT Esaputlii Prakarsa Utama, Barru, Sulawesi Selatan. *Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 1(April), 78–83.

Esparza-leal, H. M., Xavier, J. A. A., & Wasielesky, W. (2016). Performance of *Litopenaeus vannamei* postlarvae reared in indoor nursery tanks under biofloc conditions at different salinities and zero-water exchange. *Aquaculture International*, <https://doi.org/10.1007/s10499-016-0001-5>.

Halima, R. W., Hemawan, T., Wirastiani, L., Al Amirulah, D. P., Murdjani, M., Nur'aini, Y. L., & Triastutik, G. (2006). Zoea syndrome (ZS) pada larva udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*). *Biosfera*, 22(1), 6–11.

Herawati, V. E., & Hatubarat, J. (2015). Analisis pertumbuhan; kelulushidupan dan produksi biomassa larva udang vanamei dengan pemberian pakan *Artemia* Sp. produk lokal yang di perkaya *Chaetoceros calcitrans* dan *Skeletonema costatum*. *PENA Akuatika Volume*, 12(1), 1–12.

James Wyban, & Sweeney, J. . (1991). Intensive shrimp production technology: the Oceanic Institute shrimp manual. *The Oceanic Institute*, 163.

Jusadi, D., Ruchyani, S., Mokoginta, I., & Ekasari, J. (2011). Peningkatan kelangsungan hidup dan perkembangan larva udang putih melalui pengayaan rotifera dengan taurin. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 10(2), 131–136.

Kannan, D., P, T., K, J., N, S., & Kumar, A. (2015). Procedure for maturation and spawning of imported shrimp *Litopenaeus vannamei* in commercial hatchery, South East Coast of India. *Fisheries and Aquaculture Journal*, 06

- (04). <https://doi.org/10.4172/2150-3508.1000146>
- Kantun, W. (2011). Biologi reproduksi udang putih (*Penaeus merguensis* de man, 1888) di perairan papalang, kabupaten mamuju, provinsi sulawesi barat. *Jurnal Balik Diwa*, 2(1), 31–39.
- Kitani, H. (1986). Larval development of the white shrimp *Penaeus vannamei* boone reared in the laboratory and the statistical observation of its naupliar stages. *Bulletin of Japanese Society of Scientific Fisheries*, (7) 1131-1139.
- KKP. (2019). Laporan kinerja dirjen perikanan budidaya kementerian kelautan dan perikanan. *Laporan Kinerja Dirjen Budidaya*, 53 (9), 1689–1699.
- Kumlu, M., Türkmen, S., Kumlu, M., & Tufan Eroldoğan, O. (2011). Off-season maturation and spawning of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* in sub-tropical conditions. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11(1), 15–23. <https://doi.org/10.4194/trjfas.2011.0103>.
- Kurniaji, A., Nuryati, S., Murtini, S., & Alimuddin. (2018). Maternal immunity response and larval growth of anti cyhv-3 dna vaccinated common carp (*Cyprinus carpio*) at different pre-spawning time. *Pak. J. Biotechnol.*, 15(3), 689–698.
- Lestari, I., Suminto, & Yuniarti, T. (2018). Penggunaan *Copepoda*, *Oithona* Sp. sebagai substitusi *Artemia* sp., terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) use. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7, 90–98.
- Nuntung, S., Idris, A. P. S., & Wahidah. (2018). Teknik pemeliharaan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei* bonne) di PT Central Pertiwi Bahari Rembang, Jawa Tengah. *Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 1(April), 137–143.
- Panjaitan, A. S., Hadie, W., & Harijati, dan S. (2017). The use of *Chaetoceros calcitrans*, *Thalassiosira weissflogii* and Its Combination to the larval rearing of vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931). *Berita Biologi*, 16 (2), 111–216.
- Pérez-Morales, A., Band-Schmidt, C. J., & Martínez-Díaz, S. F. (2017). Mortality on zoea stage of the pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* caused by *Cochlodinium polykrikoides* (Dinophyceae) and *Chattonella* Spp. (Raphidophyceae). *Marine Biology*, 164 (3). <https://doi.org/10.1007/s00227-017-3083-3>.
- Purba, C. Y. (2012). Performa pertumbuhan, kelulushidupan, dan kandungan nutrisi larva udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) melalui pemberian pakan artemia produk lokal yang diperkaya dengan sel diatom. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1 (1), 102–115. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/506>.
- Purnamasari, I., Purnama, D., & Utami, M. A. F. (2017). Pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di tambak intensif. *Jurnal Enggano*, 2 (1), 58–67.
- Purwono, J., Sugyaningsih, S., & Yuliati, E. (2012). Strategi pengembangan usaha pembenihan udang vaname (studi kasus pada PT Suri Tani Pamuka - Serang Banten). *Jurnal NeO-Bis*, 6(1), 1–12.
- Roza, D. (2012). Kematian massal udang windu , *Penaeus monodon* fabricus akibat infeksi *Lagenidium callinectes*. *Prosiding Indoaqua -Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 691–698.
- Sa'adah, W., & Roziqin, A. F. (2018). Upaya peningkatan pemasaran benur udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di PT Artha Maulana Agung (AMA) Desa Pecaron, Kecamatan Bungatan, Kabupaten Situbondo. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 4 (1), 84–97.

- Utojo, U., & Tangko, A. M. (2008). Status, masalah, dan alternatif pemecahan masalah pada pengembangan budidaya udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) di Sulawesi Selatan. *Media Akuakultur*, 3 (2), 118. <https://doi.org/10.15578/ma.3.2.2008.118-125>.
- Wahidah, Omar, S. B. A., Trijuno, D. D., & Nugroho, E. (2015). Morphometric variance of South Sulawesi's freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* and *Macrobrachium idae*. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5 (4), 1–5.
- Wei, J., Zhang, X., Yu, Y., Huang, H., Li, F., & Xiang, J. (2014). Comparative transcriptomic characterization of the early development in Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *PLoS ONE*, 9 (9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106201>.