

**BAB II**

**STUDI PUSTAKA**

*Cipta Karya*

(031) 5941926

## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### 2.1 Klasifikasi *Artemia* sp.

Keberadaan pakan baik pakan buatan maupun pakan alami sangat diperlukan dalam kegiatan budidaya organisme air, baik ikan maupun non ikan. Hal ini berkaitan erat dengan kebutuhan nutrisi ikan atau non ikan itu sendiri. *Artemia* sp. adalah zooplankton termasuk dalam golongan udang-udangan yang digunakan sebagai pakan alami karena banyak mengandung nutrisi. Menurut Mudjiman dan Rachmatun (1993), *Artemia* sp. hidup pada perairan yang berkadar garam tinggi. Pada perairan bersalinitas tinggi *Artemia* sp. dapat hidup bebas dari pemangsanya.

*Artemia* sp. dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995) :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Sub kelas	: Branchiopoda
Ordo	: Anostraca
Famili	: Artemiidae
Genus	: <i>Artemia</i>
Spesies	: <i>Artemia</i> sp.

Menurut Adisukresno (1983), tulisan mengenai *Artemia* sp. pertama kali muncul di Inggris, Schlosser pada tahun 1755 menemukan hewan di danau yang bersalinitas tinggi sekali dan memberinya nama *Artemia salina*. Selanjutnya

Linnaeus pada tahun 1778 mengamati lebih teliti dan memberi nama *Cancer salinus*. Gambar yang dibuat oleh Linnaeus sudah menyerupai *Artemia* sp. yang sebenarnya, akan tetapi hanya memiliki 10 pasang *thoracopod* sedangkan sebenarnya *Artemia* sp. memiliki 11 pasang *thoracopod*. Selanjutnya Leach pada tahun 1812 mendukung pendapat Schlosser dan memberi nama *Artemia salina* Leach. Dengan makin berkembangnya ilmu pengetahuan serta penyebaran *Artemia* sp. semakin meluas, adanya *sibling* dan lain sebagainya, maka timbul bermacam-macam pendapat, akhirnya para ahli lebih menggunakan nama *Artemia* sp. saja.

## 2.2 Morfologi

*Artemia* sp. dijualbelikan dalam bentuk telur istirahat yang disebut dengan kista. Kista ini berbentuk bulatan-bulatan kecil berwarna coklat dengan diameter berkisar antara 200 - 300 mikron. Satu gram kista *Artemia* sp. kering terdiri atas 200.000 - 300.000 butir kista. Kista yang berkualitas baik akan menetas sekitar 24 - 36 jam apabila diinkubasi dalam air bersalinitas 5 - 70 ppt.

Tahapan proses penetasan *Artemia* sp. ini yaitu tahap hidrasi, tahap pecah cangkang, dan tahap payung atau tahap pengeluaran (Djarajah, 1995). Tahap hidrasi terjadi penyerapan air, sehingga kista yang diawetkan dalam bentuk kering tersebut akan menjadi bulat dan aktif bermetabolisme. Tahap selanjutnya adalah tahap pecah cangkang dan disusul dengan tahap payung yang terjadi beberapa saat sebelum nauplius keluar dari cangkang (Mudjiman, 1989).

*Artemia* sp. yang baru menetas disebut dengan nauplius. Nauplius berwarna jingga, berbentuk bulat lonjong dengan panjang sekitar 400 mikron,

lebar 170 mikron dan berat 0,002 mg (Mudjiman, 1989). Ukuran-ukuran tersebut sangat bervariasi menurut spesiesnya. Nauplius mempunyai sepasang antenula dan sepasang antena. Antenula berukuran lebih kecil dibandingkan antena. Selain itu, di antara antenula terdapat bintik mata yang disebut *ocellus*. Sepasang *mandibula rudimenter* terdapat di belakang antena, sedangkan *labrum* (semacam mulut) terdapat di bagian ventral (Mudjiman, 1989). Gambar Nauplius *Artemia* sp. dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nauplius *Artemia* sp.

Nauplius berangsur-angsur mengalami perkembangan dan perubahan morfologis dengan 15 kali pergantian kulit sampai menjadi dewasa. Setiap tingkatan pergantian kulit disebut dengan *instar*, sehingga dikenal *instar* I hingga *instar* XV. Setelah cadangan makanan yang berupa kuning telur habis dan saluran pencernaan berfungsi, nauplius mengambil makanan ke dalam mulutnya dengan menggunakan *setae* pada antena. *Artemia* sp. mulai mengambil makanan setelah mencapai *instar* II (Mudjiman, 1989).

Saat *instar* kedua, pada pangkal antenanya tumbuh *gnatobasen setae* menyerupai duri menghadap ke belakang. Perubahan morfologis yang sangat mencolok terjadi setelah masuk *instar* X. Antena mengalami perubahan sesuai dengan jenis kelaminnya, *thoracopod* mengalami diferensiasi menjadi tiga bagian yaitu *telopodite* atau *eksopodite* yang berfungsi sebagai penyaring makanan,

endopodite yang berfungsi sebagai alat gerak atau berenang, dan epipodite yang berfungsi sebagai alat pernafasan (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

*Artemia* sp. dewasa biasanya berukuran panjang 8 - 10 mm yang ditandai adanya tangkai mata yang jelas terlihat pada kedua sisi bagian kepala, antena sebagai alat sensori, saluran pencernaan yang terlihat jelas, dan 11 pasang *thoracopod*. Pada *Artemia* sp. jantan, antena berubah menjadi alat penjepit (*mascular grasper*) yang berfungsi untuk memegang *Artemia* sp. betina saat prakopulasi, dan mempunyai penis terdapat di bagian belakang tubuh. Sedangkan pada *Artemia* sp. betina antena mengalami penyusutan, sepasang indung telur atau ovari terdapat pada kedua sisi saluran pencernaan, di belakang *thoracopod*. Telur yang sudah matang akan disalurkan ke sepasang kantong telur atau uterus (Mudjiman, 1989).

### 2.3 Perkembangbiakan

Ditinjau dari segi cara berkembang biaknya, dikenal dua jenis *Artemia* sp. yaitu jenis biseksual dan jenis partenogenesis. Jenis biseksual tidak dapat berkembang biak secara partenogenesis. Demikian pula sebaliknya, jenis partenogenesis pun tidak dapat berkembang biak secara biseksual (Mudjiman, 1989).

Jenis *Artemia* sp. yang biseksual berkembang biak melalui proses perkawinan antara *Artemia* sp. jantan dan *Artemia* sp. betina. Sedangkan perkembangbiakan secara partenogenesis tanpa melalui perkawinan, jadi induk betinanya langsung mengandung telur tanpa proses perkawinan. Oleh karena itu, kita hanya mengenal jenis betinanya saja. Sedangkan jenis jantannya tidak kita

kenal karena memang tidak pernah ada. *Artemia* sp. betina dari jenis partenogenesis tidak dapat dikawin silangkan dengan *Artemia* sp. jantan dari jenis biseksual (Mudjiman, 1989).

Secara umum perkembangbiakan *Artemia* sp. ada dua macam, yaitu *ovovivipar* (menghasilkan nauplius), dimana sel telur yang telah dibuahi di dalam uterus berkembang menjadi embrio melalui stadia blastula dan gastrula. Embrio ini berkembang lebih cepat menjadi nauplius yang akhirnya dikeluarkan dari tubuh induknya. Reproduksi yang kedua dengan cara *ovipar* (menghasilkan kista), dimana sel telur yang dibuahi dalam uterus berkembang menjadi embrio hingga stadia gastrula. Selanjutnya embrio stadia gastrula dibungkus dengan cangkang yang kuat dan dikeluarkan dari tubuh induknya dalam bentuk kista (Mudjiman, 1989).

Menurut Vos dan de La Rosa (1980), cara reproduksi *Artemia* sp. secara *ovipar* atau *ovovivipar* dikendalikan oleh kondisi lingkungan yang berbeda. Pada reproduksi secara *ovipar* dibutuhkan kandungan oksigen yang rendah dengan fluktuasi oksigen besar, salinitas tinggi serta makanan kaya Fe (contoh alga hijau), sedangkan reproduksi secara *ovovivipar* dibutuhkan kondisi lingkungan yang kandungan oksigennya tinggi dengan fluktuasi oksigen kecil, bersalinitas rendah serta makanan rendah Fe (misalnya organik dentritus).

Menurut Mudjiman (1989), *ovoviviparitas* biasanya terjadi apabila keadaan lingkungan cukup baik dengan kadar garam berkisar antara 100 - 150 ppt kebawah, sehingga burayak yang masih lembut itu dapat hidup tanpa gangguan. Sedangkan *oviparitas* biasanya terjadi apabila keadaan lingkungan sangat buruk, terutama kadar oksigennya sangat rendah dan kadar salinitas lebih dari 150 ppt.

Jadi telur yang bercangkang tebal dan kuat itu mampu menghadapi keadaan yang buruk sambil beristirahat. Apabila keadaan lingkungannya sudah membaik, *Artemia* sp. akan menetas menjadi burayak dan mulai dengan kehidupan baru.

#### 2.4 Daur hidup

*Artemia* sp. dapat disimpan dalam bentuk embrio yang tidak aktif (kista). Kista ini berbentuk seperti bola kempes, disebabkan karena saat pemrosesan kista tersebut didehidrasi. Embrio ini berada pada kondisi *diapause* (istirahat atau tidak aktif) selama disimpan dalam kondisi kering dan anaerob, untuk mencegah agar metabolisme embrio dalam kista tidak berjalan. Embrio ini diselubungi oleh cangkang yang tebal dan kuat. Cangkang ini berfungsi untuk melindungi embrio dari pengaruh kekeringan, benturan keras, sinar ultraviolet dan mempermudah pengapungan. Dengan demikian, sangat tahan terhadap lingkungan yang buruk (Mudjiman, 1989). Jika dimasukkan ke dalam air laut, kista kering yang berbentuk cekung ini akan mengalami proses hidrasi menjadi bentuk bola. Pada saat ini proses metabolisme yang sebelumnya terhenti, mulai dilanjutkan kembali.

Lama waktu proses hidrasi adalah 15 - 20 jam setelah itu cangkang kista akan pecah dan embrio yang dikelilingi oleh selaput penetasan akan muncul dari cangkang. Keadaan ini disebut stadia pecah cangkang atau stadia E-1. Selanjutnya embrio mulai keluar dan menggantung pada cangkang kosong yang disebut stadia payung atau stadia E-2. Di dalam selaput penetasan, nauplius berkembang sempurna dan anggota badan mulai bergerak. Setelah selaput penetasan pecah, larva *Artemia* sp. akan berenang bebas dan disebut dengan stadia

*instar* I. Keseluruhan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai stadia *instar* I sekitar 24 jam (Lavens dan Sorgeloos, 1996).

Larva stadia *instar* I dengan ukuran panjang sekitar 400 - 500 mikron, berwarna jingga kecoklatan dan mempunyai tiga pasang anggota badan (apendik), yaitu antena I (antenula) yang berfungsi sebagai alat sensori, antena II (antena) yang berfungsi sebagai alat penyaring makanan dan penggerak, dan mandibula yang berfungsi sebagai alat memasukkan makanan. Sebuah *ocellus* merah (mata nauplius) terletak di bagian kepala di antara antena I. Di sebelah ventral ditutupi oleh *labrum* yang besar, dimana berperan dalam memasukkan makanan atau memindahkan partikel dari *setae* penyaring ke dalam mulut. Larva pada stadia *instar* I tidak memasukkan makanan karena sistem pencernaannya belum berfungsi atau mulut dan anus masih tertutup (Mudjiman, 1989).

Larva berganti kulit (*molts*) menjadi larva stadia II atau *instar* II setelah 12 jam. Partikel makanan dengan ukuran kecil yaitu alga, bakteri dan dentritus dengan ukuran 1 - 40 mikron disaring oleh antena II dan dicerna dalam sistem pencernaan (Lavens dan Sorgeloos, 1996).

*Artemia* sp. dewasa berukuran panjang sekitar 10 mm pada populasi biseksual dan lebih dari 20 mm pada populasi poliploid partenogenesis. *Artemia* sp. dewasa dicirikan oleh pemanjangan badan dengan dua tangkai mata majemuk, sistem pencernaan linier, antena sensori dan 11 pasang *thoracopod*. *Artemia* sp. jantan mempunyai sepasang penjepit (*Graspers*) pada bagian kepala dan mempunyai penis yang terletak pada bagian posterior tubuh. *Artemia* sp. betina dikenali karena adanya uterus (*brood pouch*) terletak pada bagian belakang pasangan *thoracopod* ke-11 (Mudjiman, 1989).



Prakopulasi pada *Artemia* sp. dewasa dimulai oleh jantan memegang betina dengan penjepit diantara uterus dan pasangan terakhir *thoracopod* (*riding position*) (Adisukresno, 1983) kemudian kopulasi terjadi dengan dimasukkannya sperma ke dalam uterus. Kemudian telur yang sudah dibuahi berkembang di dalam uterus. Pada *Artemia* sp. partenogenesis perkawinan tidak diperlukan dan embrio berkembang sama sampai telur mencapai uterus (Mudjiman, 1989).

*Artemia* sp. dapat hidup sampai beberapa bulan pada kondisi lingkungan yang optimum, dari nauplius sampai tumbuh menjadi dewasa hanya perlu waktu 8 hari dan menghasilkan 300 nauplius atau kista setiap 4 hari (Mudjiman, 1989). Sedangkan Vos dan De La Rosa (1980) menyatakan bahwa tergantung pada kondisi makanan, nauplius akan tumbuh menjadi dewasa dengan ukuran maksimum 12 mm selama 1 - 2 minggu. *Artemia* betina dapat menghasilkan kista atau nauplius setiap 4 - 5 hari dalam satu siklus reproduksi menghasilkan 100 - 300 kista (Mudjiman, 1989). Namun pada reproduksi *ovipar* jumlah anak biasanya lebih rendah daripada reproduksi *ovovivipar* karena sebagian energinya dipakai untuk bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang buruk.

## 2.5 Ekologi

### A. Suhu

*Artemia* sp. tidak dapat hidup pada suhu kurang dari 6 °C atau lebih dari 35 °C (Persoone dan Sorgeloos, 1980). Sedangkan menurut Vos dan De La Rosa (1980), *Artemia* sp. hidup pada suhu antara 0 - 38 °C dan tumbuh optimal pada suhu 28 °C. Akan tetapi, hal ini sangat tergantung pada ras dan kebiasaan tempat hidup mereka (Persoone dan Sorgelos, 1980). Misalnya saja *Artemia* sp. yang

hidup di tambak garam di Thailand, walaupun berasal dari Macau (Brazilia), ternyata dapat bertahan bertahan hidup sampai beberapa minggu pada suhu 40 °C. Sedangkan *Artemia* sp. dari Tuticorin (India) biasa hidup pada suhu 27 - 36,5 °C dan *Artemia* sp. dari Boca Chica (Venezuela) pada suhu antara 24,5 - 32,2 °C. Dengan demikian dapat diambil patokan bahwa untuk pertumbuhan *Artemia* sp. yang baik suhu berkisar antara 25 - 30°C (Mudjiman, 1989).

Berbeda dengan *Artemia* sp. dewasa, kista *Artemia* sp. yang disimpan dalam kondisi kering dan anaerob dapat lebih tahan terhadap perubahan suhu. Walaupun tidak pernah terjadi di alam, kista yang kering dapat bertahan pada suhu -273 °C sampai 100 °C, tetapi untuk kista yang basah tidak demikian (Mudjiman, 1989). Kista yang basah memiliki daya tahan terhadap perubahan suhu yang lebih kecil daripada kista kering.

## **B. Salinitas**

*Artemia* sp. adalah organisme *euryhaline*, yaitu organisme yang dapat hidup pada rentangan salinitas yang cukup luas. Bahkan pada siklus hidupnya memerlukan salinitas yang tinggi agar dapat menghasilkan kista. Rentangan salinitas tersebut yaitu umumnya diatas 100 ppt (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Untuk pertumbuhan biomassa *Artemia* sp. yang baik membutuhkan kadar garam antara 30 - 50 ppt. Dan untuk penetasan kista *Artemia* sp. dibutuhkan air yang bersalinitas kurang dari 85 ppt. Apabila air yang digunakan untuk penetasan tersebut salinitasnya lebih dari 85 ppt, maka kista tidak akan menetas. Hal ini disebabkan karena tekanan osmosis di luar kista lebih tinggi, sehingga kista tidak dapat menyerap air yang dibutuhkan untuk proses metabolisme (Mudjiman, 1989).

### C. Oksigen terlarut

*Artemia* sp. merupakan organisme *eurosikbion*, yaitu dapat hidup pada lingkungan dengan kisaran kelarutan oksigen yang luas. *Artemia* sp. mampu hidup pada kondisi lingkungan dengan kandungan oksigen terlarut di bawah 1 ppm, *Artemia* sp. juga dapat hidup pada kejenuhan oksigen lebih dari 150 % (Persoone dan Sorgeloos, 1980). Hal ini dapat terjadi pada perairan yang kaya akan fitoplankton karena pada waktu malam oksigennya dapat turun rendah sekali, sedangkan pada waktu siang kadar oksigennya dapat naik tinggi sekali (Mudjiman, 1989).

### D. Derajat keasaman (pH)

*Artemia* sp. di perairan alami terdapat pada air yang netral atau sedikit basa, *Artemia* sp. dapat hidup layak pada kisaran pH 7,3 - 8,4 (Djarjah, 1995). Sementara untuk penetasan kista diperlukan air yang pH-nya lebih dari 8. Jika pH kurang dari 8, maka efisiensi penetasannya akan menurun atau waktu penetasan menjadi lebih panjang, karena proses pecahnya lapisan tipis saat *umbrella stage* sangat dipengaruhi oleh enzim penetasan dimana enzim ini pada pH 8 - 9 mempunyai aktivitas yang optimal (Adisukresno, 1983).

### E. Cahaya

Cahaya dibutuhkan dalam proses penetasan, diperlukan cahaya berkekuatan sekitar 1000 lux selama kurang lebih 5 - 10 jam dari awal telur direndam, setelah itu tidak diperlukan cahaya lagi dan telur akan menetas (Adisukresno, 1983). *Artemia* sp. bersifat fototaksis, hal inilah yang

menyebabkan *Artemia* sp. tidak ada yang hidup di lapisan perairan yang tak tembus cahaya matahari (*afotik*) (Djarajah, 1995).

## 2.6 Teknik Kultur *Artemia* sp.

Teknik kultur *Artemia* sp. secara garis besar terbagi atas dua yaitu kultur kista dan kultur biomass *Artemia* sp. Kultur kista terjadi karena manipulasi lingkungan sehingga telur tidak menetas menjadi nauplius sedangkan pada kultur biomass yang dihasilkan adalah nauplius atau *Artemia* sp. dewasa (Djarajah, 1995).

Teknik kultur biomass *Artemia* sp. skala massal diawali dengan kegiatan penetasan kista *Artemia* sp. dengan perendaman dalam kondisi lingkungan optimal atau melalui proses dekapsulasi. Tahapan selanjutnya pemeliharaan nauplius *Artemia* sp. selama pemeliharaan beberapa hal yang harus diperhatikan adalah manajemen kualitas air, manajemen pemberian pakan dan penanggulangan hama dan penyakit. Tahapan yang terakhir adalah panen, hasil panen kultur biomass dapat berupa nauplius atau *Artemia* sp. dewasa (Mudjiman, 1989).