

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) adalah spesies introduksi yang kini telah banyak dikembangkan di Indonesia. Udang putih, yang umumnya dikenal sebagai vaname, berasal dari perairan Amerika Latin dan termasuk dalam famili *Penaidae*. Vaname mulai diintroduksi ke Indonesia dan secara resmi dirilis pada tahun 2001. Sejak saat itu, peran vaname menjadi sangat signifikan dalam menggantikan peran agro industri udang windu (*Penaeus monodon*), yang merupakan spesies udang asli Indonesia namun mengalami penurunan produksi dan kegagalan akibat berbagai faktor, baik teknis maupun non-teknis (Nababan *et. al.*, 2015).

Udang Vaname menunjukkan keunggulan khusus, seperti tingkat adaptasi yang tinggi terhadap suhu rendah dan perubahan salinitas, pertumbuhan yang relatif cepat, kepadatan tebar yang tinggi, dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Dengan karakteristik unggul tersebut, udang vaname memiliki potensi dan prospek yang baik untuk pengembangan dan budidaya. Keunggulan lainnya termasuk ketahanan terhadap stres, usia pemeliharaan yang relatif singkat sekitar 90-100 hari, dan kebutuhan protein pakan yang tidak terlalu tinggi, yaitu sekitar 28-32% (Haliman dan Adijaya, 2007).

Salah satu tantangan utama dalam pembenihan udang adalah waktu yang diperlukan induk untuk mencapai kematangan gonad secara alami, yang biasanya memerlukan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, untuk mencapai kematangan gonad pada induk secara lebih cepat, dilakukan metode ablasi pada tangkai mata. Ablasi mata merupakan upaya untuk mempercepat kematangan gonad pada induk dengan merusak sistem saraf tertentu pada tubuh udang. Proses ini melibatkan pemotongan organ X pada udang, yang berperan sebagai penghasil hormon penghambat pematangan gonad (*gonad inhibiting hormone / GIH*). Setelah organ X dihilangkan, organ Y yang terletak di kepala dapat menghasilkan hormon perangsang pembentuk gonad (*Gonad stimulating hormone / GSH*). Bagian tubuh yang nantinya akan diablasi yaitu adalah bagian mata, sebab pada bagian tubuh udang, mata selain berfungsi sebagai alat penglihatan juga sebagai

tempat saraf yang diantaranya sangat berpengaruh dalam proses perkembangbiakan (Amien dan Iromo, 2014).

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memahami peranan ablasi mata pada pemijahan udang vaname (*Litopenaeus vanname*) dan mengetahui hasil pemijahan (*fekunditas, Fertilizaton Rate, dan Hatching Rate dan Survival Rate*).

1.3 Kerangka Pemikiran

Udang Vaname, yang merupakan komoditas air payau, saat ini sangat diminati dan telah menjadi produk unggulan dalam sektor perikanan budidaya di Indonesia. Salah satu kendala utama dalam pembenihan udang adalah waktu yang dibutuhkan oleh induk untuk mencapai kematangan gonad secara alami, yang seringkali memerlukan waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, upaya untuk mempercepat kematangan gonad pada induk dapat dilakukan melalui ablasi pada tangkai mata. Ablasi adalah tindakan untuk mempercepat kematangan gonad dengan merusak sistem saraf tertentu yang terdapat pada organ tubuh udang. Metode ablasi dapat dilakukan melalui tiga cara, yaitu metode unilateral, enukleasi, dan kauterisasi. Ketiga metode ini sama – sama bertujuan menghilangkan kelenjar sinus yang melepaskan hormon penghambat reproduksi. Namun, metode yang paling populer adalah ablasi unilateral yang dilakukan dengan cara memotong satu tangkai mata menggunakan gunting yang telah dipanaskan agar mempermudah ketika melakukan pemotongan, kemudian induk yang telah mengalami ablasi pada mata dicelupkan kedalam larutan iodine untuk mencegah infeksi dan mempercepat pengeringan luka pada mata udang.

1.4 Kontribusi

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan wawasan kepada masyarakat dan mahasiswa tentang peranan ablasi pada pemijahan udang vaname.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Udang vanname memiliki tubuh berwarna putih sehingga di sebut udang putih dan bentuk tubuhnya bercorak sedikit kebiru-biruan, kromatofor dominan biru yang terpusat dengan batas uropod dan telson.

Klasifikasi udang vanname menurut (Haliman dan Dian, 2005).

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
SubFilum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
SubKelas	: Eumalaccostraca
Ordo	: Decapodas
Sub ordo	: Dendrobrachiata
Famili	: Penaeidae
Genus	: Litopenaeus
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

2.2 Morfologi Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Udang putih yang dikenal masyarakat dengan sebutan vaname merupakan spesies udang asli perairan Amerika Latin yang termasuk dalam famili *Penaidae*. Udang vaname, atau *Litopenaeus vannamei*, mulai diperkenalkan di Indonesia dan secara resmi diperkenalkan pada tahun 2001. Struktur tubuh udang vaname terdiri dari kepala yang menyatu dengan dada (*cephalothorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang vaname mencakup antenula, antenna, mandibula, dan sepasang maxillae. Tubuhnya juga dilengkapi dengan lima pasang kaki jalan (*periopods*), termasuk dua pasang maxillae dan tiga pasang maxiliped. Perut udang vaname memiliki enam ruas, dilengkapi dengan pasang kaki renang (*pleopods*), dan sepasang uropod (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama dengan telson. Udang vaname memiliki kecenderungan aktif pada kondisi gelap, toleran terhadap berbagai tingkat salinitas, bersifat kanibal dengan kebiasaan memangsa sesama jenis, merupakan pemakan yang lambat namun kontinu

(*Continuous feeder*), dan menggunakan organ sensor untuk mencari makan. Spesies ini mengalami enam stadia naupli, tiga stadia zoea, tiga stadia mysis, dan stadia post larva dalam siklus hidupnya. Stadia post larva berkembang menjadi juvenile dan akhirnya mencapai tahap dewasa. (Haliman dan Adijaya, 2007).

2.3 Habitat dan Penyebaran

Udang vaname pada tahap awal kehidupannya menghuni habitat air payau, seperti muara sungai dan wilayah pantai. Namun, seiring bertambahnya usia, udang ini cenderung beralih ke lingkungan laut, khususnya daerah dengan dasar perairan berlumpur. Sifat hidup udang putih ini termasuk dalam kategori *catadromous* atau dua lingkungan, di mana udang dewasa melakukan proses pemijahan di laut terbuka (Wyban dan Sweeney, 1991 dalam Nadif, 2016). Udang vaname, atau yang sering disebut udang putih, merupakan spesies udang yang berasal dari pantai Timur Laut Pasifik, termasuk Sanora, Mexico Utara, Amerika Selatan, dan Amerika Tengah. Area ini umumnya memiliki suhu air laut di atas 20°C sepanjang tahun. Populasi vaname termasuk dalam kategori populasi yang dapat dijinakkan, yang berarti dapat dibudidayakan sepanjang tahun di wilayah tersebut. Keberhasilan ini karena udang jenis ini relatif lebih mudah untuk dibudidayakan, dan distribusi persediaannya telah meluas ke berbagai belahan dunia (Wyban dan Sweeney, 1991 dalam Panjaitan 2012).

2.4 Siklus hidup udang vaname

Siklus hidup pada udang vanamei sejak telur mengalammi fertilisasi dan telur lepas dari tubuh induk betina menurut Wyban dan Sweeney (1991), akan mengalami berbagai macam tahap yaitu :

1. *Nouplius*

Stadia *nouplius* terdiri dari enam tahapan, dengan durasi sekitar 45-60 jam, dan ukuran larva berkisar antara 0,32-0,58 mm. Pada tahap ini, sistem pencernaan belum sepenuhnya matang, dan larva masih memiliki cadangan makanan dalam bentuk kuning telur, sehingga tidak memerlukan asupan makanan tambahan dari lingkungannya.

2. *Zoea*

Stadia *zoea* terdiri dari tiga tahapan dan berlangsung selama 4 hari. Larva *Zoea* memiliki ukuran antara 1,05 hingga 3,30 mm. Selama tahap ini, larva mengalami tiga kali moulting, yaitu *Zoea* 1, *Zoea* 2, dan *Zoea* 3. Pada periode ini, larva udang menjadi sangat responsif terhadap lingkungan sekitarnya, terutama dalam hal suhu dan salinitas. Pada stadia *Zoea*, udang mulai membutuhkan asupan makanan tambahan, yang biasanya berupa fitoplankton.

3. *Mysis*

Stadia *mysis* terdiri dari tiga tahapan dan berlangsung selama 4-5 hari. Pada tahap ini, bentuk tubuhnya sudah menyerupai udang dewasa, bersifat planktonis, dan bergerak mundur dengan membengkokkan tubuhnya. Udang pada stadia *mysis* telah mampu mengonsumsi zooplankton, terutama *Artemia Salina*.

4. Post Larva

Stadia *post larva* memiliki kemiripan dengan udang dewasa. Umurnya dihitung dalam hitungan hari, misalnya, PL1 menunjukkan post larva yang berusia satu hari. Stadia post larva ditandai oleh adanya pleopoda yang berambut (*setae*) untuk membantu dalam berenang. Pada stadia ini, udang post larva cenderung bersifat bentik atau dikenal sebagai organisme penghuni dasar perairan, memakan jenis makanan yang disukai oleh larva, seperti zooplankton.

2.5 Sistem Hormon Pada Udang

Reproduksi pada udang dikendalikan oleh sejumlah hormon yang diproduksi oleh tangkai mata, otak, ganglion toraks, ovarium, dan diperkirakan juga terpengaruh oleh ekdisteroid (Charmantier, 1997 dalam Tarsim, 2007). Kecepatan pertumbuhan dan pematangan ovarium akan terpengaruh oleh aktivitas hormon yang dihasilkan. Hormon-hormon berikut memiliki peran dalam pengembangan ovarium udang.

2.5.1 *Gonad Inhibiting Hormone (GIH)*

Hormon penghambat gonad, yang hanya ditemukan pada krustasea, disebut *gonad inhibiting hormone (GIH)*. Pada *Homarus americanus*, GIH dihasilkan di dalam sel neuroendokrin organ-X, terutama di medula terminal yang terletak di

tangkai mata (De Kleijn *et al.*, 1998). Neuropeptida yang disintesis diangkut melalui axon ke kelenjar sinus untuk disimpan dan kemudian disekresikan (De Kleijn *et al.*, 1998). GIH berperan dalam pematangan gonad pada kedua jenis kelamin, karena memiliki kemampuan untuk menghambat perkembangan gonad. Sekresi GIH diatur oleh *methionin enkephalin* (Met-Enk) dan dopamin.

2.5.2 Mandibular Organ Inhibiting Hormone (MOIH)

Mandibular organ inhibiting hormone (MOIH) diproduksi dan dilepaskan oleh kompleks kelenjar sinus di organ-X pada tangkai mata (Tarsim, 2007). MOIH berperan dalam menghambat proses sintesis *methyl farnesoate* oleh organ mandibula (Huberman, 2000).

2.5.3 Gonad Stimulating Hormone (GSH)

Gonad stimulating hormone (GSH) terdapat di dalam otak dan *thoracic ganglion*. Pemasangan *thoracic ganglion* pada *Procambarus clarkia* dapat merangsang perkembangan gonad (Sarojini *et al.*, 1997, Tarsim 2007). GSH berfungsi untuk menekan awal pergantian kulit oleh organ-Y dan merangsang hormon androgen dalam proses pembentukan sperma, sementara juga mendukung pelepasan telur pada individu betina (Ismail, 1991).

2.5.4 Methyl Farnesoate (MF)

Struktur MF mirip dengan *juvenile hormone* III pada serangga yang disintesis oleh *mandibular organ* (MO) (Chang, 1997). *Methyl farnesoate* memiliki peran dalam reproduksi krustasea, mirip dengan gonadotropin, dan juga berkontribusi pada proses morfogenesis. Hasil uji *in vitro* pada betina *Libinia emarginata* menunjukkan bahwa produksi *methyl farnesoate* oleh organ mandibula meningkat secara signifikan selama perkembangan oosit dan oogenesis (Laufer *et al.*, 1997). Implantasi MO MO pada juvenil betina memiliki dampak pada perkembangan gonad. Penelitian *in vitro* pada udang vaname menunjukkan bahwa *methyl farnesoate* (MF) menyebabkan peningkatan ukuran oosit secara signifikan. MF juga berkontribusi pada peningkatan fekunditas udang vaname, selain itu, MF juga berperan dalam merangsang organ-Y untuk menghasilkan ecdysteroid (Laufer *et al.*, 1997).

2.5.5 Androgen Hormone (AH)

Hormon androgen dihasilkan oleh kelenjar androgen, yang hanya hadir pada individu jantan. Kelenjar androgen mengeluarkan hormon yang berperan dalam menentukan jenis kelamin, perilaku, perkembangan testis, saluran sperma, dan proses pembelahan normal spermatogenesis (Fingerman, 1997)

2.5.6 Female Hormone (FH)

Diperkirakan bahwa sumber Follicle Hormone (FH) kemungkinan berasal dari ovarium, yang berperan dalam mengendalikan perkembangan karakter seks kedua pada betina decapoda (Charniux-cotton 1962 *dalam* Ismail, 1991). FH, baik secara langsung maupun tidak langsung, terpengaruh oleh GIH, yang memiliki peran krusial dalam decapoda. GIH membutuhkan tingkat yang optimal untuk menghasilkan FH dan juga diperlukan untuk menghasilkan AH. FH berfungsi secara signifikan dalam merangsang oogenesis.

2.6 Metode Ablasi Pada Udang

Metode percepatan kematangan gonad yang umum digunakan di Indonesia adalah teknik ablasi mata. Perkins memulai praktik manipulasi hormon melalui ablasi mata pada udang pada tahun 1992 (Brown 1944 *dalam* Ismail, 1991). Di dalam tangkai mata terdapat suatu lokasi yang memproduksi dan menyimpan hormon yang menghambat perkembangan ovarium, sehingga mencegah tingkat kedewasaan ovarium atau pembentukan telur (Primavera, 1979 *dalam* Ismail, 1991). Ablasi mata bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi hormon yang menghambat kematangan gonad. Melalui ablasi mata, perkembangan telur pada krustasea dapat dipicu karena kelenjar sinus dihilangkan (Hess, 1941 *dalam* Nurdjana, 1985).

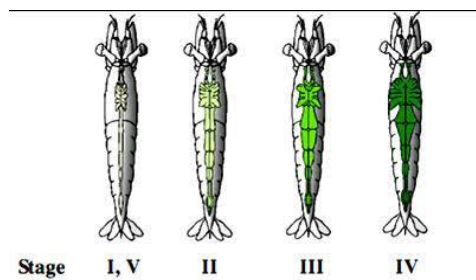
Proses ablasi hanya diterapkan pada udang betina dengan menggunakan gunting yang dipanaskan terlebih dahulu. Pematangan tangkai mata harus dilakukan dengan hati-hati, menghindari pemutusan yang paksa untuk mencegah kerusakan pada jaringan lainnya. Induk udang yang telah menjalani ablasi akan pulih dalam rentang waktu 4-7 hari setelah proses tersebut. Walaupun perkembangan gonad udang secara alami membutuhkan waktu yang lama dan tingkat kematangan gonad cenderung rendah, hal ini dipengaruhi oleh beberapa

kerja hormon. *Gonad stimulating hormone* (GSH) dan *methyl farnesoate* (MF) memegang peran yang sangat penting dalam aktivitas kelenjar seks dan androgen pada udang, karena berfungsi untuk merangsang pembentukan dan perkembangan gonad. Namun, produksi GSH dan MF secara alami dapat terhambat oleh aktivitas Gonad inhibiting hormone (GIH), yang dihasilkan oleh organ X yang terletak di tangkai mata udang. Oleh karena itu, proses ablasi dilakukan untuk mengeliminasi hormon yang berperan sebagai penghambat kematangan gonad pada udang, yang dihasilkan oleh organ X pada tangkai mata udang (Huberman, 2000)

2.7 Tingkat kematangan gonad udang vaname

Tingkat kematangan gonad pada induk betina udang vaname dapat dilihat dari perkembangan ovarium yang terletak pada bagian dorsal tubuh dari bagian karapas hingga pangkal ekor (*telson*). Tingkat kematangan gonad udang vaname dapat dibedakan dalam empat tingkatan (Gambar 1) yaitu :

- Tingkat 1: Gonad berbentuk tipis, transparan, dan tidak terlihat melalui eksoskeleton dorsal (bagian punggung kerangka luar udang).
- Tingkat 2: Merupakan tahap awal kematangan dengan adanya benang halus yang terlihat di bagian punggung udang.
- Tingkat 3: Gonad mulai tampak lebih tebal dan semakin jelas berwarna merah kekuningan (orange).
- Tingkat 4: Merupakan tingkat kematangan gonad yang siap untuk memijah, ditandai dengan ovarium berwarna merah kekuningan (orange) yang terlihat dari chepalotorax hingga telson pada bagian punggung udang.



Gambar 1. Tingkat kematangan gonad udang vaname (Treece, 2005)

2.8 Pemijahan udang vaname

Udang vaname melakukan mating (pembuahan) ketika induk betina sudah mencapai kematangan gonad, yang ditandai dengan perkembangan ovarium yang terlihat dari bagian dorsal tubuh, mulai dari karapas hingga pangkal ekor (telson) yang berwarna orange atau kecoklatan. Proses perkawinan ditandai dengan induk jantan mengejar induk betina yang berakhir dengan bagian bawah induk jantan atau petasma akan menempel dengan thelycum dan ditandai dengan adanya spermatophore pada thelycum induk betina, 4-5 jam kemudian induk betina tersebut akan mengeluarkan telur (spawning) dan terjadilah pembuahan (Wyban *and* Sweeney 1991).