

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Udang vaname merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia yang terus ditingkatkan produksinya baik untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik maupun pasar ekspor. Budidaya udang vaname di Indonesia saat ini menjadi andalan sektor perikanan budidaya dan menjadi prioritas pengembangan akuakultur untuk meningkatkan perekonomian nasional. Pada periode tahun 2019 capaian produksi udang sebesar 517.397 ton dan ditargetkan mengalami kenaikan sebesar 250% pada tahun 2024 menjadi sebesar 1.290.000 ton dengan nilai produksi dari 36,22 triliun pada 2019 naik menjadi sebesar 90.30 triliun pada 2024 (KKP, 2021). Meningkatnya produksi udang vaname menyebabkan permintaan akan benih udang juga semakin meningkat. Hal ini menjadi prospek baik bagi pengusaha *hatchery* untuk mengembangkan pembenihan udang secara besar-besaran guna menghasilkan benih yang berkualitas.

Kualitas benih memegang peranan penting pada keberhasilan budidaya udang vaname. Hingga saat ini, benur yang diproduksi di *hatchery* belum dapat memenuhi kebutuhan yang ada. Hal ini diakibatkan masih tingginya tingkat mortalitas di sentra pembenihan dikarenakan daya tetas telur yang rendah yang disebabkan beberapa faktor seperti penurunan kualitas air (Purwono *et al.*, 2012). Adapun kendala lain pada saat produksi yaitu kurangnya stok induk yang berkualitas, teknik pemeliharaan telur, dan pengelolaan yang belum memadai. Hal ini menyebabkan benur yang diproduksi memiliki kualitas yang rendah.

Sehubungan dengan hal tersebut diperlukan kajian terkait teknik pemeliharaan telur udang vaname yang tepat agar daya tetas telur menjadi baik. Salah satu solusi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah dengan melakukan treatment air menggunakan penambahan bahan lain yang dapat berperan sebagai *chelating agent* seperti NTA, EDTA, DDTA, DTPA, DDC terhadap logam berat seperti Nikel (Ni), Kromium (Cr), dan Merkuri (Hg). Logam berat dalam perairan lainnya adalah Arsen (As), Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), dan Timbal (Pb) (Hartati, 2009).

Etilen diamin tetra asetat (EDTA ) sebagai salah satu *chelating agent* yang akan digunakan sebagai pengikat logam berat pada bak penetasan telur udang vaname. Hal ini dikarenakan EDTA memiliki harga yang lebih murah dan juga memiliki kemampuan mengikat logam berat seperti besi (Fe) dan tembaga (Cu) di dalam air yang dapat berakibat toksik pada telur udang, sehingga kualitas air di dalam bak penetasan telur dapat terjaga (Afrianto dan Abdul, 2014).

Penggunaan etilen diamin tetra asetat (EDTA) pada media penetasan telur umumnya dilakukan dalam dosis yang sangat rendah, karena dosis yang terlalu tinggi dapat berdampak buruk pada perkembangan telur. Beberapa penelitian telah dilakukan oleh Afrianto dan Abdul (2014) dengan dosis 5 ppm menghasilkan *hatching rate* 79%. Berdasarkan hal tersebut, tugas akhir ini dilakukan untuk mengetahui penggunaan etilen diamin tetra asetat (EDTA) dengan dosis yang lebih rendah yaitu 0, 2, 3, dan 4 ppm pada media penetasan telur udang vaname.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui daya tetas telur optimal yang diberi EDTA dengan dosis 0, 2, 3, dan 4 ppm pada media penetasan telur.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

Pembenihan merupakan salah satu upaya untuk mendukung proses produksi benur udang vaname yang berkualitas. Tetapi hingga saat ini, benur yang diproduksi di *hatchery* belum dapat memenuhi kebutuhan yang ada. Hal ini diakibatkan karena masih tingginya tingkat mortalitas di sentra pembenihan dikarenakan daya tetas telur yang rendah yang disebabkan beberapa faktor seperti penurunan kualitas air (Purwono *et al.*, 2012). Oleh karena itu, solusi yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah dengan melakukan treatment air menggunakan penambahan EDTA pada media penetasan. Hal ini dikarenakan EDTA memiliki harga yang lebih murah dan juga memiliki kemampuan mengikat logam berat seperti besi (Fe) dan tembaga (Cu) di dalam air yang dapat berakibat toksik pada telur udang, sehingga kualitas air di dalam bak penetasan telur dapat terjaga (Afrianto dan Abdul, 2014). Penggunaan etilen diamin tetra asetat (EDTA) pada media penetasan telur umumnya dilakukan dalam dosis yang sangat rendah, karena dosis yang terlalu tinggi dapat berdampak buruk pada

perkembangan telur. Beberapa penelitian telah dilakukan oleh Afrianto dan Abdul (2014) dengan dosis 5 ppm menghasilkan *hatching rate* 79%. Berdasarkan hal tersebut, tugas akhir ini dilakukan untuk mengetahui penggunaan etilen diamin tetra asetat (EDTA) dengan dosis rendah yaitu 0, 2, 3, dan 4 ppm pada media penetasan telur udang vaname.

#### **1.4 Kontribusi**

Penulisan laporan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi mahasiswa dan masyarakat luas terkait daya tetas telur yang diberi etilen diamin tetra asetat (EDTA) 0, 2, 3, dan 4 ppm pada bak penetasan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Udang Vaname

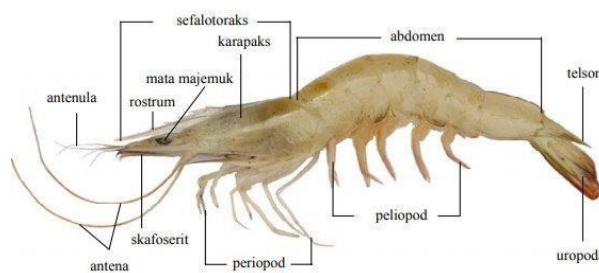
#### 2.1.1 Klasifikasi Udang Vaname

Udang vaname atau yang memiliki nama latin *Litopenaeus vannamei* biasa juga disebut sebagai udang putih dan masuk ke dalam famili Penaidae (Erlangga, 2012). Menurut Wyban *et al.*, (2000) Klasifikasi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Family	: Penaidae
Genus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

#### 2.1.2 Morfologi Udang Vaname

Secara morfologi tubuh udang vaname terdiri dari beberapa bagian yaitu kepala sampai dada (*cephalotorax*), perut (*abdomen*) dan ekor (Erlangga, 2012). Morfologi udang vaname disajikan pada Gambar 1. berikut:



Gambar 1. Morfologi Udang Vaname. Sumber : [www.dicto.id](http://www.dicto.id) (2021)

#### a. *Cepalothorax* (Kepala)

*Cepalothorax* merupakan bagian kepala yang dilindungi oleh *carapace* atau kulit *chitin* yang tebal. *Cepalothorax* terdiri dari antenula, antena, mandibula, dan sepasang maxillae. Pada bagian bawah *cephalothorax* dilengkapi dengan 5 pasang

kaki jalan (periopod). Periopod terdiri dari 2 pasang maxillae dan 3 pasang maxilliped. Maxilliped berfungsi sebagai organ untuk makan (Elovaara, 2001).

#### **b. Abdomen (Perut)**

Abdomen merupakan bagian perut udang vaname. Perut udang vaname dilengkapi oleh 6 ruas, 5 kaki renang (peliopod), telson, dan sepasang uropod yang berbentuk kipas (Elovaara, 2001).

### **2.1.3 Reproduksi Udang Vaname**

Sistem reproduksi udang vaname betina terdiri dari sepasang ovarium, oviduk, lubang genital, dan thellycum. Oogonia diproduksi secara mitosis dari epitelikum germinal selama kehidupan reproduksi udang betina. Oogonia mengalami meiosis, berdiferensiasi menjadi oosit, dan dikelilingi oleh sel-sel folikel. Oosit yang dihasilkan akan menyerap material kuning telur (yolk) dari darah induk melalui sel-sel folikel (Wyban dan Sweeney, 1991).

Organ reproduksi utama dari udang jantan adalah testis, fase deferensiasi, petasma, dan apendiks maskulina. Sperma udang memiliki nukleus yang tidak terkondensiasi dan bersifat *non motil* karena tidak memiliki flagela. Selama perjalanan melalui fase defensial, sperma yang berdifensiasi dikumpulkan dalam cairan fluid dan melingkupinya dalam sebuah chitinous spermatophora (Wyban dan Sweeney, 1991).

### **2.1.4 Tingkat Kematangan Gonad Induk Udang Vaname**

Tingkat kematangan telur diukur berdasarkan perkembangan ovarium. Ovarium yang telah matang gonad akan berwarna kekuningan yang terletak di bagian punggung atau *dorsal* dari tubuh udang, mulai dari *carapace* sampai ke pangkal ekor (*telson*).

**Tabel 1. Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Induk Betina Udang Vaname**

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	Keterangan
I	Bagian Ovarium masih transparan
II	Adanya garis tipis kekuningan sepanjang dorsal
III	Garis kekuningan mulai tebal dan padat
IV	Semakin tebal dan melebarnya ovarium

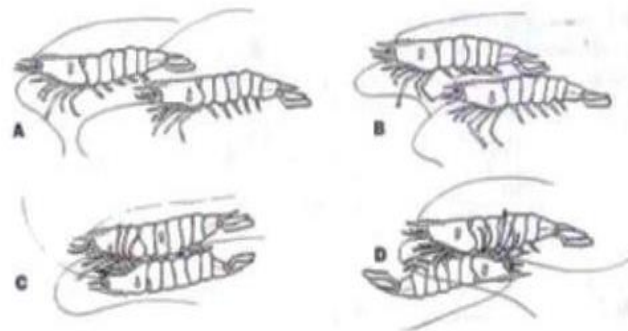
(Sumber: Primavera, 1983)

### 2.1.5 Pemijahan Induk Udang Vaname

Induk betina yang telah matang gonad ovarinya akan terlihat berwarna hijau keorenan dan mengeluarkan feromon. Feromon ini bertujuan untuk merangsang induk jantan mendekati betina. Induk jantan akan mengeluarkan sperma dan ditempelkan pada telikum bagian luar, sehingga 1-2 jam kemudian udang betina akan segera mengeluarkan telur dan terjadi pembuahan (Wyban dan Sweeney, 1991).

Biasanya pemijahan udang vaname dilakukan pada pagi hari. Durasi lamanya pemijahan hanya 3-16 detik. Pejantan mendekati betina dengan cara berjalan di dasar bak, dari arah belakang betina. Setelah jantan dekat dengan betina, jantan akan merangkak mendekati kepalanya ke ekor betina. Hal ini dapat menyebabkan betina akan lari terkejut.

Betina seringkali belum siap untuk mijah. Apabila induk betina sudah siap maka induk jantan akan terus merangkak di bawah tubuh betina. Induk betina berenang meliuk-liuk. Induk betina yang matang gonad lebih sering didekati induk jantan dari pada induk betina yang belum matang gonad.



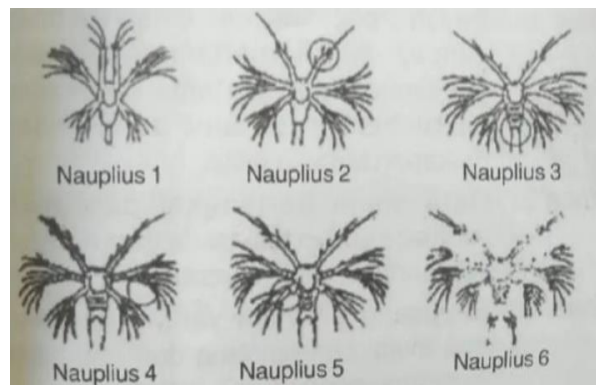
Gambar 2. Proses Pemijahan Induk Udang Vaname (Wyban & Sweeney, 2000)  
Keterangan: A. Pendekatan, B. Pengejaran, C. Perangkakan, D. Pemijahan

### 2.1.6 Siklus Hidup Udang Vaname

#### a. Naupli

Naupli adalah stadia pertama setelah telur menetas. Naupli memiliki 6 tingkatan stadia dan diberi kode N1 sampai N6. Pada stadia naupli bentuk tubuhnya seperti laba-laba dan sudah tampak bintik mata pada bagian tubuhnya. Naupli masih memiliki cadangan makanan berupa kuning telur karena sistem pencernaannya belum sempurna. Naupli bersifat planktonik dan fototaksis positif. Naupli memiliki

tiga pasang organ tubuh yaitu antena pertama, antena kedua dan mandibula. Larva pada stadia berbentuk seperti kutu air dengan ukuran 0,31-0,33 mm.



Gambar 3. Proses Perkembangan Stadia Naupli. (Wyban & Sweeney, 2000)

Tabel 2. Perkembangan Stadia Naupli Udang Vaname

Stadia	Karakteristik
Naupli I	Bentuk badan bulat telur dan mempunyai anggota badan tiga pasang.
Naupli II	Pada ujung antena pertama terdapat rambut yang satu panjang dan dua buah yang pendek.
Naupli III	Dua buah furcel mulai tampak jelas dengan masing-masing tiga duri (spine), tunas maxillaped mulai tampak.
Naupli IV	Masing-masing furcel terdapat empat buah duri, exopoda pada antena kedua beruas-ruas.
Naupli V	Struktur tonjolan tubuh pada pangkal maxilla dan organ pada bagian depan sudah mulai tampak jelas.
Naupli VI	Perkembangan bulu-bulu makin sempurna dan duri pada furcel tumbuh makin panjang.

(Sumber. Haliman dan Adijaya, 2006)

### b. Zoea

Stadia zoea terbagi menjadi tiga tahapan, berlangsung selama 3-4 hari. larva zoea sudah berukuran 1.05-3.30 mm. pada stadia ini, benih udang mengalami moulting sebanyak 3 kali, yaitu stadia zoea 1, 2 dan 3. pada stadia zoea sudah dapat diberi pakan alami seperti artemia.

### c. Mysis

Stadia *mysis* terbagi menjadi 3 tahapan, mysis 1, 2, dan 3. Ukuran larva berkisar 3,50-4.80 mm. Bentuk tubuh pada stadia ini sudah mirip seperti udang dewasa, bersifat planktonis. Udang pada stadia mysis sudah bisa memakan zooplankton yang berupa artemia.

#### **d. Post larva (PL)**

Pada stadia ini, benih udang vaname sudah tampak seperti udang dewasa. Hitungan stadia yang digunakan sudah berdasarkan hari, misalnya PL 1 berarti post larva berumur 1 hari. Pada stadia larva ini bersifat bentik atau disebut organisme penghuni dasar perairan. Udang pada stadia PL sudah bisa memakan zooplankton dan artemia.

### **2.1.7 Karakteristik Udang Vaname**

Beberapa karakteristik atau tingkah laku udang vaname yaitu memiliki sifat nokturnal, kanibalisme, dan moulting (Erlangga, 2012).

#### **a. Nokturnal**

Semua spesies udang memiliki sifat nokturnal. Sifat nokturnal adalah sifat hewan yang aktif melakukan pergerakan pada malam hari. Sifat nokturnal disebabkan oleh usaha udang untuk menghindari predator yang kerap datang di siang hari. Pada udang yang telah mengalami domestifikasi atau yang sudah dipelihara di tambak ataupun hatchery, sifat nokturnal akan bias dan bahkan sifat tersebut bisa hilang.

#### **b. Kanibalisme**

Semua spesies udang memiliki kecenderungan bersifat kanibalisme. Kanibalisme adalah sifat hewan yang memangsa jenisnya sendiri. Hal ini akan terjadi apabila pakan di dalam bak pemeliharaan kekurangan pasokan pakan, sehingga udang yang lemah atau yang sedang *moulting* akan dimakan oleh udang yang sehat dan kuat.

#### **c. Moulting**

Secara alami, proses *moulting* adalah proses pergantian kulit udang secara alami. Moulting dilakukan oleh sesama spesies udang sebagai akibat dari penambahan ukuran tubuhnya. Pada udang yang masih muda proses pergantian kulit akan sering terjadi dibandingkan dengan udang yang sudah dewasa.

### **2.1.8 Kebiasaan Makan Udang Vaname**

Udang termasuk golongan omnivora atau pemakan segala. Beberapa sumber pakan udang antara lain udang kecil (rebon), fitoplankton, *copepod*, *polychaeta* (cacing laut), larva kerang, dan lumut. Udang vaname mencari dan mengidentifikasi pakan menggunakan sinyal kimiawi berupa getaran dengan bantuan organ sensor



yang terdiri dari bulu-bulu halus (*setae*). Organ sensor ini berpusat pada ujung anterior antenula, bagian mulut, capit, antena, dan maxilliped. Dengan bantuan sinyal kimiawi yang ditangkap, udang akan merespon untuk mendekati atau menjauhi sumber pakan. Bila pakan mengandung senyawa organik, seperti protein, asam amino, dan asam lemak maka udang akan merespon dengan cara mendekati sumber pakan tersebut.

Udang vaname mendekati sumber pakan dengan cara berenang menggunakan kaki jalan yang memiliki capit. Pakan langsung dijepit menggunakan capit kaki jalan, kemudian dimasukkan ke dalam mulut. Selanjutnya, pakan yang berukuran kecil masuk ke dalam kerongkongan atau oesophagus. Bila pakan yang dikonsumsi berukuran lebih besar akan dicerna secara kimiawi terlebih dahulu oleh maxilliped di dalam mulut.

### **2.1.9 Habitat dan Penyebaran Udang Vaname**

Habitat udang vaname pada usia muda di sekitaran perairan payau, muara sungai dan pantai. Kemudian semakin dewasa udang vaname ini akan lebih suka hidup di laut. Dan ukuran menunjukkan tingkat usianya. Dalam habitatnya, udang dewasa yang sudah matang telurnya atau disebut calon *spawner* akan berbondong-bondong ke tengah laut dengan kedalaman sekitar 50 meter di sini udang akan melakukan perkawinan. Udang dewasa biasanya melakukan kegiatan secara berkelompok dan disitu terjadinya perkawinan, setelah induk betina berganti cangkang atau moulting (Wayban dan Sweeney, 2000).

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) bukan berasal asli dari Indonesia. Akan tetapi udang vaname ini berasal dari Meksiko yang kemudian mengalami kemajuan yang cepat dalam proses pembudidayaannya dan menyebar ke Hawaii dan ke Asia. Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Asia pertama kali dibudidayakan di negara Taiwan dan pada akhir tahun 1990 pada akhirnya mulai merambat di berbagai negara di Asia diantaranya Indonesia dan mulai meningkat budidayanya pada tahun 2001-2002 (Fegan, 2003).

### **2.2 Etilen Diamin Tetra Asetat (EDTA)**

*Etilen diamin tetra asetat* (EDTA) adalah *chelating agents* atau agen pengkelat. *Chelating agents* adalah suatu komponen yang dapat membentuk ion

kompleks dengan cara bereaksi dengan ion logam. Kompleks yang terbentuk terdiri dari ikatan molekul yang tersusun oleh ikatan ion logam tunggal (ligan). Etilen diamin tetra asetat (EDTA) merupakan salah satu ligan heksadentat yang dapat membentuk kelat. Pengkelatan adalah proses dimana zat kimia yang digunakan memiliki kemampuan untuk mengikat logam (Ratna *et al.*, 2015).

Etilen diamin tetra asetat (EDTA) adalah senyawa kimia yang sering digunakan sebagai agen pengikat logam dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam industri makanan, farmasi, dan kosmetik. Etilen diamin tetra asetat (EDTA) dapat membentuk kompleks dengan logam seperti besi, kalsium, dan magnesium sehingga mengurangi konsentrasi logam dalam larutan.

Dalam penelitian pada penetasan telur udang vaname, etilen diamin tetra asetat (EDTA) digunakan sebagai agen pengikat logam untuk mengurangi toksisitas logam berat pada air laut yang digunakan pada media penetasan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa toksisitas logam berat seperti besi dan tembaga dapat menurunkan kelangsungan hidup dan tingkat penetasan telur udang vaname.

Penggunaan EDTA dalam media penetasan telur udang vaname dapat membantu mengikat logam berat dalam air laut dan mengurangi toksisitasnya. Hal ini dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan tingkat penetasan telur udang vaname serta mengurangi mortalitas pada tahap larva. Penelitian Afrianto dan Abdul (2014) penggunaan etilen diamin tetra asetat (EDTA) pada media penetasan sudah dilakukan sebanyak 5 ppm menghasilkan *hatching rate* 79%.

Penggunaan etilen diamin tetra asetat (EDTA) pada media penetasan telur umumnya dilakukan dalam dosis yang sangat rendah, karena dosis yang terlalu tinggi dapat berdampak buruk pada perkembangan embrio telur. Oleh karena itu, penggunaan EDTA pada media penetasan telur perlu dipertimbangkan dengan hati-hati dan dilakukan sesuai dengan pedoman yang sesuai.