

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Udang vaname merupakan udang introduksi yang berasal dari Amerika dan masuk ke Indonesia pada awal tahun 2000. Petambak memilih udang vaname sebagai komoditas budidaya karena dinilai memiliki daya tahan yang lebih tinggi, kepadatan tebar yang lebih besar dan teknis budidaya yang lebih ringan dibandingkan pengelolaan udang windu. Klasifikasi udang vaname menurut Effendie (1997) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Metazoa
Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Subkelas	: Eumalacostraca
Ordo	: Decapoda
Subordo	: Dendrobrachiata
Famili	: Penaeidae
Genus	: <i>Penaeus</i>
Subgenus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>L. Vannamei</i>

Yuliati dalam Marfa'ati (2016) mengemukakan bahwa tubuh udang vaname berwarna putih transparan sehingga lebih umum dikenal sebagai “*white shrimp*”. Namun, ada juga yang cenderung berwarna kebiruan karena lebih di dominasi oleh kromatofor biru. Panjang tubuh dapat mencapai 23 cm. Tubuh udang vaname dibagi menjadi dua bagian, yaitu kepala (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang vaname terdiri dari antenula, antena, mandibula, dan dua pasang *maxillae*. Kepala udang vanamei juga dilengkapi dengan tiga pasang *maxilliped* dan lima pasang kaki berjalan (*periopoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*). Sedangkan pada bagian perut (*abdomen*) udang vaname terdiri dari enam ruas dan pada bagian abdomen terdapat lima pasang kaki renang dan sepasang uropods (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson.



Gambar 2. Morfologi udang vaname (Dok. Baedlowi, 2020)

Haliman dan Adijaya (2005) mengatakan bahwa sifat-sifat penting yang dimiliki udang vaname yaitu aktif pada kondisi gelap (*nocturnal*), dapat hidup pada kisaran salinitas lebar (*euryhaline*) umumnya tumbuh optimal pada salinitas 15-30 ppt, suka memangsa sesama jenis (*kanibal*), tipe pemakan lambat tetapi terus menerus (*continous feeder*), menyukai hidup di dasar (bentik) dan mencari makan lewat organ sensor (*chemoreceptor*). Seperti hewan arthropoda lainnya, udang vaname juga mengalami molting. Pada fase larva, molting terjadi setiap 30-40 jam pada temperatur 28°C. Juvenil udang ukuran 1–5 gram akan molting setiap 4-6 hari, tetapi udang berukuran 15 gram akan molting setiap 2 minggu (Manoppo, 2011).

2.1.2 Siklus Hidup udang vaname

Menurut Nadhif (2016), siklus hidup udang vaname sejak telur mengalami fertilisasi dan lepas dari induk betina akan mengalami beberapa tahap, yaitu :

1. *Nauplius*

Stadia *nauplius* terbagi atas enam tahapan yang lamanya berkisar 46-50 jam. Larva berukuran 0,32 – 0,58 mm. Sistem pencernaan belum sempurna memiliki cadangan makanan berupa kuning telur sehingga tidak membutuhkan makanan.

2. *Zoea*

Stadia *zoea* terbagi atas tiga tahapan yang berlangsung selama kurang lebih 4 hari. Larva *zoea* berukuran 1,05 – 3,30 mm. Pada stadia ini larva mengalami *moulthing* sebanyak 3 kali, yaitu stadia *zoea* 1, *zoea* 2, dan *zoea* 3. Stadia *zoea* sangat peka terhadap perubahan lingkungan terutama kadar garam dan suhu air. Pada stadia ini, udang mulai membutuhkan makanan yaitu berupa fitoplankton.

3. *Mysis*

Stadia mysis terbagi atas 3 tahapan yang lamanya 4 – 5 hari. Bentuk udang *stadia mysis* sudah mirip udang dewasa, bersifat planktonis dan bergerak mundur dengan cara membengkokkan badannya. Udang *stadia* ini mulai menggemari pakan berupa zooplankton.

4. *Post Larva*

Pada *stadia* ini sudah seperti udang dewasa, hitungan *stadia* berdasarkan hari, misalnya PL1 berarti *post larva* berumur 1 hari. *Stadia larva* ditandai dengan tumbuhnya pleopoda yang berambut (*setae*) untuk renang. *Stadia larva* bersifat bentik atau organisme penghuni dasar perairan dengan pakan yang di senangi berupa zooplankton.

2.1.3 Habitat dan Penyebaran Udang Vaname

Pada usia muda udang vaname habitatnya berada di air payau, seperti muara sungai dan pantai. Semakin dewasa udang jenis ini semakin suka hidup di laut. Ukuran udang menunjukkan tingkat usia. Dalam habitatnya, udang dewasa dapat mencapai usia 1,5 tahun. Pada musim kawin tiba, udang dewasa yang sudah matang gonad atau calon *spawner* akan berbondong-bondong ke tengah laut yang dalamnya sekitar 50 meter untuk melakukan perkawinan. Udang dewasa biasanya hidup berkelompok dan melakukan perkawinan setelah betina berganti cangkang (Nadhif, 2016).

Lingkungan hidup optimal udang vaname untuk menunjang pertumbuhan dan sintasan atau kelangsungan hidup yaitu salinitas 0,1-25 ppt (tumbuh dengan baik 10-25 ppt, ideal 15-25 ppt) dan suhu 12-31°C baik pada 24-34°C dan ideal pada 28-31°C). Di beberapa negara Amerika Selatan, Amerika Tengah, dan Cina, udang vanamei (*L.vannamei*) juga di pelihara di lingkungan air tawar dan menunjukkan perbedaan produktivitas yang tidak signifikan dengan yang di pelihara di habitatnya (Kordi K, 2009). Secara ekologis udang *vannamei* mempunyai siklus hidup identik dengan udang windu yaitu melepaskan telur di tengah laut kemudian terbawa arus dan gelombang menuju pesisir menetas menjadi nauplius seterusnya menjadi stadium zoea, mysis, postlarva, dan juvenil. pada stadium juvenil telah tiba di daerah pesisir selanjutnya kembali ke tengah laut untuk proses pendewasaan telur.

2.1.4 Pakan dan Kebiasaan Makan

Udang termasuk golongan *omnivora* atau pemakan segala. Beberapa sumber pakan udang antara lain udang kecil (*rebon*), fitoplankton, copepoda, polychaeta, larva kerang, dan lumut. Udang vannamei mencari dan mengidentifikasi pakan menggunakan sinyal kimiawi berupa getaran dengan bantuan organ sensor. Organ sensor ini terpusat pada ujung anterior *antenna*, bagian mulut, capit, antena dan *maxilliped*. Dengan bantuan sinyal kimiawi yang ditangkap, udang akan merespon untuk mendekati atau menjauhi sumber pakan. Untuk mendekati sumber pakan, udang akan berenang menggunakan kaki jalan yang memiliki capit. Pakan langsung dijepit menggunakan kaki jalan, kemudian dimasukkan ke dalam mulut. Pakan yang berukuran kecil masuk ke dalam kerongkongan dan *esophagus*. Bila pakan yang dikonsumsi berukuran lebih besar, akan dicerna secara kimiawi terlebih dahulu oleh *maxilliped* di dalam mulut.

Kebiasaan makan dan cara makan (*feeding and food habit*) juga identik dengan udang windu, yaitu tergolong hewan *omnivorous scavenger*, pemakan segala (hewan dan tumbuhan) dan bangkai. Jenis makanan yang dimakan udang vannamei antara lain plankton (fitoplankton dan zooplankton), alga bentik, *detritus* dan bahan organik lainnya. Yang membedakan dengan udang windu dari aspek *feeding and food habit* adalah pada udang vannamei lebih rakus (*piscivorous*) dan membutuhkan protein yang lebih rendah. Udang vannamei membutuhkan pakan yang mengandung protein 32-38% (Kordi, 2007).

2.2 Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Bandeng

Ikan bandeng (*chanos chanos*) merupakan salah satu sumber protein hewani yang sangat penting. Ikan bandeng memiliki nilai protein hewani yang lebih tinggi di bandingkan dengan protein yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Sebab, protein hewani mengandung asam-asam amino yang lengkap dan susunan asam aminonya mendekati asam amino yang ada dalam tubuh manusia (Wijayanti dkk 2016). Karena memiliki tekstur daging yang berwarna putih, di luar negeri ikan bandeng di sebut dengan *milkfish*.

Menurut saanin (1984), bahwa ikan bandeng memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Phylum : Chordata
Subphylum : Vertebrata
Kelas : Pisces
Subkelas : Teleosteri
Ordo : Malacopterygii
Famili : Chanidae
Genus : *Chanos*
Spesies : *Chanos chanos* Forsskal, 1775



Gambar 3: Ikan bandeng (*chanos chanos*)(Dok. Baedlowi ,2020)

Ikan bandeng mempunyai bentuk luar yang hampir sama dengan ikan lainnya, yaitu seperti torpedo, dimana sirip-sirip berfungsi sebagai alat untuk berenang (Martosudarmo et al dalam Marzuqi, 2015). Mulut ikan bandeng berbentuk simetribilateral di depan dan bergerigi, terdiri dari rahang atas (*premaxilla*) dan rahang bawah (*maxilla*). Mempunyai dua buah lubang hidung (*nostril*) terletak di depan mata dan tertutupi oleh lapisan seperti gelatin dan tidak mempunyai pelupuk mata (*eyelid*) (Marzuqi, 2015).

Ikan bandeng mempunyai beberapa sirip pada tubuhnya, antara lain: sirip punggung berjari-jari lemah 13 – 17 terletak di tengah-tengah punggung, sirip dada berjari-jari lemah 16 – 17. Sirip dada dan perut mempunyai sisik tambahan (*auxilliary scale*) dan terlihat jelas pada pangkal sirip tersebut. Sirip dubur jauh ke belakang dekat dengan sirip ekor dan berjari-jari lemah sampai. Sirip ekor panjang dan bercagak. Umumnya tubuh ikan bandeng dilindungi oleh sisik *cyclid*. Sisik garis lurus (*linea lateralis*) tampak pada kedua sisi badan ikan terbentuk dari baris sisik yang berpori (Marzuqi, 2015).

2.2.2 Habitat Ikan Bandeng

Ikan bandeng dapat hidup pada perairan tawar (sawah atau kolam), perairan payau(tambak), perairan laut. Dikarenakan ikan bandeng termasuk jenis ikan *euryhaline*, jenis yang memiliki kemampuan hidup pada kadar garam dengan kisaran tinggi 0 –140 promil. Ketika ikan bandeng mencapai dewasa, ikan akan kembali ke laut untuk berkembang biak (Purnomowati *et al.*,2007). Menurut sudrajat (2008) ikan bandeng mempunyai pertumbuhan yang relatif cepat, yaitu 1,1 –1,7% bobot badan/hari.

2.2.3 Pakan dan Kebiasaan Makan Ikan Bandeng

Menurut Purnomowati *et al.* (2007), Kebiasaan yang dimiliki ikan bandeng yaitu makan pada siang hari. Ikan bandeng pada habitat aslinya memiliki kebiasaan mengambil makanan dari lapisan atas dasar laut, yaitu dari jenis tumbuhan mikroskopis seperti : plankton, udang renik, jasad renik, dan tanaman multiseluler lainnya. Makanan yang akan diberikan pada ikan bandeng disesuaikan dengan ukuran mulut ikan bandeng.

Secara ekologis, makanan alami ikan bandeng dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu lumut, kelekap, dan plankton. Lumut sebenarnya adalah ganggang hijau (*chlorophyceae*) bersel panjang seperti benang, sehingga sering disebut ganggang benang. Lumut yang biasa tumbuh ditambak antara lain *Chaetomorpha* (lumut sutra) dan *Enteromorpha* (lumut parut ayam). Kelekap sering dinamakan sebagai lumut dasar. kumpulan jasad renik yang hidup bersama menjadi satu. Sedangkan anggota penyusun utamanya adalah ganggang biru atau *Cyanophyceae*, ganggang kresik atau diatome, serta beberapa jenis bakteri. Tanah dasar yang cenderung keras dan padat cocok untuk pertumbuhan kelekap. Plankton sebenarnya terdiri dari bermacam-macam jasad renik yang hidup melayang-layang di dalam air, baik hewani maupun nabati. Pertumbuhan plankton mudah dirangsang baik dengan pupuk organik maupun pupuk anorganik, tetapi harus ditaburkan di dalam airnya bukan di tanah dasarnya (Aqil dalam Ningsih 2018).

2.3 Rumput Laut *Glacilaria verucosa*

2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi Rumput Laut *Glacilaria verucosa*

Dalam sistematika rumput laut, menurut Sinulingga (2006) mengklasifikasikan rumput laut *Gracilaria verrucosa* dalam taksonomi Sebagai berikut:

<i>Divisi</i>	:	<i>Rhodophyta</i>
<i>Class</i>	:	<i>Rhodophyceae</i>
<i>Ordo</i>	:	<i>Gigartinales</i>
<i>Familia</i>	:	<i>Gracillariaceae</i>
<i>Genus</i>	:	<i>Gracillaria</i>
<i>Spesies</i>	:	<i>Gracillaria verrucosa</i>



Gambar 4. Rumput laut *Gracillaria verucosa* (Dok. Baedlowi, 2020)

Rumput laut *Gracilaria verrucosa* termasuk dalam *Class Rhodophyceae* yang merupakan agarofit. Rumput laut ini merupakan salah satu kelompok tumbuhan laut yang mempunyai sifat tidak bisa dibedakan antara bagian akar, batang, dan daun. Seluruh bagian tumbuhan disebut *thallus*, sehingga rumput laut tergolong tumbuhan tingkat rendah (Susanto dan Mucktianty, 2002). Ciri-ciri umum *Gracilaria* adalah *thallus* berbentuk pipih atau silindris. *Gracilaria* di tambak biasanya berwarna hijau gelap, kehijauan sampai keputih-putihan agak kusam, *thallus* kecil dan panjang sehingga sering disebut bulu kambing, dan biasanya hanya sedikit tercampur kotoran (tanah, lumpur, pasir, benda asing lain) (Rahim, 2012). Percabangan tidak beraturan, *thallus* kaku dan didominasi warna kemerahan (Aslan, 2005).

2.3.2 Pertumbuhan dan Budidaya Rumput Laut di Tambak

Menurut Patadjai (2007), Rumput laut atau alga sebagai tanaman memiliki klorofil memerlukan unsur hara sebagai bahan baku untuk proses fotosintesis. Untuk menunjang pertumbuhan rumput laut diperlukan ketersediaan unsur hara dalam perairan. Masuknya material atau unsur hara ke dalam jaringan rumput laut adalah dengan jalan proses difusi yang terjadi pada bagian seluruh permukaan tubuh rumput laut. Bila difusi makin banyak, akan mempercepat proses metabolisme sehingga akan meningkatkan laju pertumbuhan.

Gracilaria banyak dibudidayakan sendiri secara monokultur ataupun dibudidayakan dengan ikan maupun udang secara polikultur. Input budidaya yang rendah dan kemudahan teknologi yang diterapkan mendorong para pembudidaya kecil untuk membudidayakan komoditas ini (WWF, 2014). Menurut Trawanda dkk (2014) bahwa budidaya rumput laut di tambak Kabupaten Brebes menggunakan metode sebar/*broadcast* dari bibit yang telah berulang kali digunakan, yaitu dari rumput laut sisa panen periode sebelumnya yang sengaja tidak ikut dipanen untuk dijadikan bibit pada periode berikutnya.

2.4 Kualitas Air

Kualitas air menurut Effendi (2003), adalah sifat air serta kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain di dalam air. Kualitas air dinyatakan dengan parameter fisika, kimia dan biologi. Parameter fisika adalah kekeruhan air, kepadatan terlarut, dan lain sejenisnya. Parameter kimia antara lain adalah suhu, pH, oksigen terlarut, kadar logam, dan sebagainya. Sedangkan parameter biologi meliputi keberadaan plankton, bakteri, dan lain sejenisnya.

2.4.1 Suhu

Suhu di dalam perairan dipengaruhi oleh beberapa hal, antara lain musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), sirkulasi udara, aliran dan kedalaman perairan (Effendi, 2003). Organisme perairan memiliki kisaran suhu tertentu bagi pertumbuhannya. Suhu air sangat berpengaruh terhadap metabolisme dan pertumbuhan organisme. Suhu juga mempengaruhi kondisi oksigen yang terlarut di dalam perairan. Suhu yang baik dan optimal untuk pemeliharaan ikan adalah berkisar antara 25-30 °C (Dadiono, Sri, dan Kartini, 2017).

2.4.2 pH

Nilai pH adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen di dalam perairan. Nilai pH menentukan sifat asam, netral, atau basa pada suatu perairan. Nilai pH netral adalah 7, jika < 7 maka perairan bersifat asam, jika > 7 maka perairan bersifat basa (Zulius, 2017). Faktor yang mempengaruhi pH perairan antara lain adalah aktivitas fotosintesis, suhu, serta kandungan anion dan kation. Nilai pH yang ditoleransi untuk budidaya ikan air tawar berkisar antara 7 hingga 8,5. Nilai tersebut dapat menghasilkan pertumbuhan ikan yang baik (Dadiono, Sri, dan Kartini, 2017).

2.4.3 Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen merupakan salah satu jenis gas terlarut di dalam air. Ketersediaan oksigen bagi biota air berpengaruh terhadap aktivitasnya, konversi pakan, dan laju pertumbuhan. Rendahnya oksigen berpengaruh terhadap fungsi biologis dan lambatnya pertumbuhan, bahkan mengakibatkan kematian bagi biota air. Di tambak dan kolam, oksigen berfungsi sebagai pengoksidasi bahan organik (Kordi dan Andi, 2010). Kadar oksigen terlarut yang dapat ditoleransi oleh ikan air tawar berkisar antara 6,5 – 12,5 ppm (Dadiono, Sri, dan Kartini, 2017).

2.4.4 Salinitas

Salinitas atau kadang garam merupakan salah satu faktor penentu kelangsungan hidup komoditas yang akan di pelihara. Rumput laut *Gracillaria verrucosa* adalah rumput laut yang bersifat stenohaline, yang tidak tahan terhadap fluktuasi salinitas yang tinggi. Menurut zatnika (2009), Kondisi salinitas yang baik untuk pertumbuhan rumput laut yaitu berkisar antara 15-34 ppt. Dahuri (2002) menjelaskan bahwa secara umum salinitas permukaan perairan Indonesia rata-rata berkisar antara 32–34 ppt. Nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suplai air tawar ke air laut, curah hujan, musim, topografi, pasang surut dan evaporasi (Nybakken, 2000).