

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi & Morfologi Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Menurut Sudrajat (2008) Klasifikasi ikan bandeng (*Chanos chanos*) adalah sebagai berikut:

- Kingdom : *Animalia*
- Filum : *Chordata*
- Subfilum : *Vertebrata*
- Kelas : *Osteichthyes*
- Subkelas : *Teleostei*
- Ordo : *Malacopterygii*
- Famili : *Chanidae*
- Genus : *Chanos*
- Spesies : *Chanos chanos*



**Gambar. 1** Ikan bandeng (Dok. Permana,2020)

Ikan bandeng yang dalam bahasa latin adalah *Chanos chanos*, bahasa Inggris *Milk fish*, pertama kali ditemukan oleh seseorang yang bernama Dane Forsskal pada Tahun 1925 di Laut Merah. Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) termasuk dalam famili *Chanidae* (Milkfish) yaitu jenis ikan yang mempunyai bentuk memanjang, padat, pipih (compress) dan oval. Memiliki tubuh yang panjang, ramping, padat, pipih, dan oval. menyerupai torpedo. Perbandingan tinggi dengan panjang total sekitar 1 : (4,0-5,2). Sementara itu, perbandingan panjang kepala dengan panjang total adalah 1 : (5,2-5,5) (Sudrajat, 2008). Ukuran kepala seimbang dengan ukuran tubuhnya, berbentuk lonjong dan tidak bersisik. Bagian depan kepala (mendekati mulut) semakin runcing (Purnowati et al., 2007). Morfologi ikan bandeng lebih jelasnya disajikan pada Gambar 1.

Sirip dada ikan bandeng terbentuk dari lapisan semacam lilin, berbentuk segitiga, terletak dibelakang insang disamping perut. Sirip punggung pada ikan bandeng terbentuk dari kulit yang berlapis dan licin, terletak jauh dibelakang tutup insang dan berbentuk segiempat. Sirip punggung tersusun dari tulang sebanyak 14 batang. Sirip ini terletak persis pada puncak punggung dan berfungsi untuk mengendalikan diri ketika berenang. Sirip perut terletak pada bagian bawah tubuh dan sirip anus terletak di bagian depan anus. Di bagian paling belakang tubuh ikan bandeng terdapat sirip ekor berukuran paling besar dibandingkan sirip - sirip lain. Pada bagian ujungnya berbentuk runcing, semakin ke pangkal ekor semakin lebar dan membentuk sebuah gunting terbuka. Sirip ekor ini berfungsi sebagai kemudi laju tubuhnya ketika bergerak (Purnowati et al., 2007).

### **2.1.1 Habitat dan Kebiasaan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)**

Ikan bandeng termasuk jenis ikan eurihaline, dimana dapat hidup pada kisaran kadar garam yang cukup tinggi (0 – 140 promil). Oleh karena itu ikan bandeng dapat hidup di daerah tawar (kolam/sawah), air payau (tambak), dan air asin (laut). Ketika mencapai usia dewasa, ikan bandeng akan kembali ke laut untuk berkembang biak (Purnomowati et al., 2007). Pertumbuhan ikan bandeng relatif cepat, yaitu 1,1-1,7 % bobot badan/hari (Sudrajat, 2008), dan bisa mencapai berat rata -rata 0,60 kg pada usia 5 - 6 bulan jika dipelihara dalam tambak (Murtidjo, 2002).

Ikan bandeng merupakan jenis ikan laut yang daerah penyebarannya meliputi daerah tropika dan sub tropika (Pantai Timur Afrika, Laut Merah sampai Taiwan, Malaysia, Indonesia dan Australia). Di Indonesia penyebaran ikan bandeng meliputi sepanjang pantai utara Pulau Jawa, Madura, Bali, Nusa Tenggara, Aceh, Sumatra Selatan, Lampung, Pantai Timur Kalimantan, sepanjang pantai Sulawesi dan Irian Jaya. (Purnowati et al., 2007).

### **2.1.2 Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)**

Pertumbuhan merupakan suatu perubahan bentuk akibat penambahan panjang, berat dan volume dalam periode tertentu secara individual. Pertumbuhan juga dapat diartikan sebagai pertumbuhan jumlah sel-sel secara mitosis yang pada akhirnya menyebabkan perubahan ukuran jaringan. Pertumbuhan bagi suatu populasi adalah pertumbuhan jumlah individu, dimana faktor yang

mempengaruhinya dapat berupa faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi umur, keturunan dan jenis kelamin, sedangkan faktor eksternal meliputi suhu, makanan, penyakit, media budidaya, dan sebagainya (Haryono dkk., 2001). Sintasan (*Survival Rate*) adalah persentase ikan yang hidup dari jumlah ikan yang dipelihara selama masa pemeliharaan tertentu dalam suatu wadah pemeliharaan. Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas air, ketersediaan pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan, kemampuan untuk beradaptasi dan padat penebaran.

Tingkat kelangsungan hidup dapat digunakan dalam mengetahui toleransi dan kemampuan ikan untuk hidup (Effendi, 1997). Kelangsungan hidup sebagai salah satu parameter uji kualitas benih. Peluang hidup suatu individu dalam waktu tertentu, sedangkan mortalitas adalah kematian yang terjadi pada suatu populasi organisme yang dapat menyebabkan turunnya populasi (Ningsih et al., 2018). Ikan yang berukuran kecil (benih) akan lebih rentan terhadap parasit, penyakit dan penanganan yang kurang hati - hati. Kelangsungan hidup larva ditentukan oleh kualitas induk, telur, kualitas air, serta rasio antara jumlah makanan dan kepadatan larva (Effendi, 1997). Survival rate ikan air tawar di dalam lingkungan berkadar garam bergantung pada jaringan insang, laju konsumsi oksigen, daya tahan (toleransi) jaringan terhadap garam - garam dan kontrol permeabilitas (Ningsih et al., 2018).

Respon stres terjadi dalam tiga tahap yaitu tanda adanya stres, bertahan, dan kelelahan. Proses adaptasi ikan pada tahap awal akan mulai mengeluarkan energinya untuk bertahan dari stress. Selama proses bertahan ini pertumbuhan akan menurun. Dampak dari stress ini mengakibatkan daya tahan tubuh ikan menurun dan selanjutnya terjadi kematian. Gejala ikan sebelum mati yaitu warna tubuh menghitam, pergerakan tidak berorientasi, dan mengeluarkan lendir pada permukaan kulitnya (Darmawangsa, 2008).

## 2.2 Klasifikasi & Morfologi Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Menurut Haliman dan Andijaya (2005), klasifikasi udang putih (*Litopenaeus vannamei*) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Sub kingdom	: <i>Metazoa</i>
Filum	: <i>Arthropoda</i>
Subfilum	: <i>Crustacea</i>
Kelas	: <i>Malacostraca</i>
Sub kelas	: <i>Eumalacostraca</i>
Superordo	: <i>Eucarida</i>
Ordo	: <i>Decapodas</i>
Subordo	: <i>Dendrobrachiata</i>
Familia	: <i>Penaeidae</i>
Sub genus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>



**Gambar 2.** Udang vanname (Dok. Permana, 2020)

Tubuh udang vannamei berwarna putih transparan sehingga lebih umum dikenal sebagai “white shrimp”. Namun, ada juga yang berwarna kebiruan karena lebih dominannya kromatofor biru. Panjang tubuh dapat mencapai 23 cm. Tubuh udang vannamei dibagi menjadi dua bagian, yaitu kepala (*thorax*) dan perut (*abdomen*). Kepala udang vannamei terdiri dari antenula, antenna, mandibula, dan dua pasang *maxillae*. Kepala udang vannamei juga dilengkapi dengan tiga pasang *maxilliped* dan lima pasang kaki berjalan (*periopoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*). Sedangkan pada bagian perut (*abdomen*) udang vannamei terdiri dari enam ruas dan pada bagian abdomen terdapat lima pasang kaki renang dan

sepasang uropods (mirip ekor) yang membentuk kipas bersama-sama telson (Marfa'ati, 2016).

Haliman dan Adijaya (2005) menyatakan bahwa, sifat-sifat penting yang dimiliki udang vannamei 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*).

### **2.2.1 Daur Hidup Udang Vannamei**

Siklus hidup udang putih dimulai dari udang dewasa yang melakukan pemijahan hingga terjadi fertilisasi. Setelah 16-17 jam dari fertilisasi, telur menetas menjadi larva (*nauplius*). Tahap *naupli* tersebut memakan kuning telur yang tersimpan dalam tubuhnya dan akan *moulting*, kemudian bermetamorfosis menjadi *zoea*. *Zoea* akan mengalami metamorfosis menjadi *mysis*. *Mysis* mulai terlihat seperti udang kecil memakan alga dan zooplankton. Setelah 3 sampai 4 hari, *mysis* mengalami metamorfosis menjadi post larva. Tahap *post* larva adalah tahap saat udang sudah memiliki karakteristik udang dewasa. Keseluruhan proses dari tahap *naupli* sampai *post* larva membutuhkan waktu sekitar 12 hari. Kemudian *post* larva maka dilanjutkan ke tahap juvenil (Wyban dan Sweeney, 1991).

### **2.2.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup**

Habitat udang berbeda-beda tergantung dari jenis dan persyaratan hidup dari tingkatan-tingkatan dalam daur hidupnya. Pada umumnya bersifat bentik dan hidup pada permukaan dasar laut. Adapun habitat yang disukai oleh udang adalah dasar laut (*soft*) yang biasanya campuran lumpur berpasir. Lebih lanjut dijelaskan, bahwa induk udang putih ditemukan di perairan lepas pantai dengan kedalaman berkisar antara 70-72 meter (235 kaki). Menyukai daerah yang dasar perairannya berlumpur. Sifat hidup dari udang putih adalah *catadromus* atau dua lingkungan, di mana udang dewasa akan memijah di laut terbuka. Setelah menetas, larva dan yuana udang putih akan bermigrasi ke daerah pesisir pantai atau mangrove yang biasa disebut daerah estuarine tempat *nurseri ground* nya, dan setelah dewasa akan bermigrasi kembali ke laut untuk melakukan kegiatan pemijahan seperti

pematangan gonad (maturasi) dan perkawinan (Wyban dan Sweeney, 1991). Hal ini sama seperti pola hidup udang penaeid lainnya, di mana mangrove merupakan tempat berlindung dan mencari makanan setelah dewasa akan kembali lagi ke laut.

### 2.2.3 Makan dan Kebiasaan Makan

Udang vannamei merupakan omnivora dan *scavenger* (pemakan bangkai). Makanannya biasanya berupa *crustacea* kecil dan *plychaetes* (cacing laut). Udang memiliki pergerakan yang terbatas dalam mencari makanan dan mempunyai sifat dapat menyesuaikan diri terhadap makanan yang tersedia di lingkungannya (Wyban dan Sweeney, 1991). Udang vannamei termasuk golongan udang penaeid. Maka sifatnya antara lain bersifat *nocturnal*, artinya aktif mencari makan pada malam hari atau apabila intensitas cahaya berkurang. Sedangkan pada siang hari yang cerah lebih banyak pasif, diam pada rumpon yang terdapat dalam air tambak atau membenamkan diri dalam lumpur (Effendie, 2000).

Pakan yang mengandung senyawa organik, seperti protein, asam amino, dan asam lemak, maka udang akan merespon dengan cara mendekati sumber pakan tersebut. Saat mendekati sumber pakan, udang akan berenang menggunakan kaki jalan yang memiliki capit. Pakan langsung dijapit menggunakan capit kaki jalan, kemudian dimasukkan ke dalam mulut. Selanjutnya, pakan yang dikonsumsi berukuran lebih besar, akan dicerna secara kimiawi terlebih dahulu oleh maxilliped di dalam mulut (Ghufron, 2007).

### 2.2.4 Pertumbuhan

Pertumbuhan udang vanamei (*Litopenaus vannamei*) dipengaruhi oleh banyak faktor (Purba, 2012), salah satu diantaranya adalah padat tebar udang yang dipelihara (Budiardi *et al.*, 2005). Padat tebar udang dalam sebuah wadah pemeliharaan berhubungan dengan pemanfaatan ruang dan kesempatan memperoleh oksigen dan makanan untuk kebutuhan metabolisme dan pertumbuhan udang. Padat tebar yang tinggi menimbulkan kompetisi antar individu dalam dalam mendapatkan ruang gerak, oksigen dan makanan. an yang tinggi dan berimplikasi pada produksi. (Briggs *et al.*, 2004) menjelaskan bahwa udang vaname (*Litopenaus vannamei*) dapat tumbuh baik dengan padatan penebaran 60-150 individu/m<sup>2</sup> . Sementara padat tebar dalam budidaya udang

vaname (*Litopenaus vannamei*) yang umum dilakukan di berbagai daerah di Indonesia menurut Haliman dan Adijaya (2005) adalah 100-125 individu/m<sup>2</sup>.

### 2.3 Klasifikasi & Morfologi Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*)

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

Divisi : *Rhodophyta*  
Class : *Rhodophyceae*  
Ordo : *Gigartinales*  
Familia : *Gracillariaceae*  
Genus : *Gracilaria*  
Spesies : *Gracillaria verrucosa*



**Gambar 3.** Rumput laut *G. verrucosa* (Dok. Permana, (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.

### **2.3.1 Pertumbuhan dan Budidaya Rumput Laut di Tambak**

Rumput laut atau alga sebagai tanaman berklorofil 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 (Patadjai, 2007). Silea dan Mashita (2006) menuliskan bahwa, kandungan hara yang cukup dapat digunakan sebagai unsur pembentuk klorofil dalam proses fotosintesis organisme. Aktifitas fotosintesis selanjutnya akan menghasilkan sejumlah bahan-bahan dasar seperti glukosa dan bahan lainnya sebagai pembentuk jaringan dan peningkatan biomassa.

*Gracilaria* banyak dibudidayakan sendiri baik secara monokultur ataupun dibudidayakan dengan ikan maupun udang secara polikultur. Input budidaya yang rendah dan kemudahan teknologi yang diterapkan mendorong para pembudidaya kecil untuk bisa membudidayakan komoditas ini (WWF., 2014). Menurut Trawanda *et al.*, (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**

Keberhasilan suatu usaha pengangkutan ikan sangat ditentukan oleh kualitas air. Kualitas air penting untuk diperhatikan dalam budidaya ikan bandeng. Air yang kurang baik dapat menyebabkan ikan terserang penyakit (Khairuman dan Sudenda, 2002). Kualitas air membutuhkan perhatian yang serius agar dapat memenuhi syarat untuk mencapai kondisi air yang optimal sebagai salah satu kunci keberhasilan dalam transportasi tertutup.

Manajemen kualitas air didefinisikan suatu usaha menjaga kondisi air agar tetap dalam kondisi baik untuk budidaya maupun proses transportasi ikan dengan parameter kualitas air. Kualitas air adalah factor penentu produktifits budidaya, tersedianya keberadaan pakan alami dan kondisi lingkungan yang baik bagi



kehidupan ikan dan udang. Lingkungan dalam tambak dipengaruhi oleh factor tanah dan air. Kemampuan dalam memanipulasi kedua factor tersebut sangat berpengaruh pada produktifitas (Hendrajat et al., 2018). Kematian ikan pada sistem pengangkutan pada umumnya disebabkan oleh kadar CO<sub>2</sub> yang tinggi, akumulasi amoniak, hiperaktivitas ikan, infeksi bakteri dan luka fisik akibat penanganan yang kasar. Laju metabolisme ikan dan udang pada proses pengangkutan akan menjadi tiga kali lebih tinggi dari biasa dikarenakan adanya goncangan-goncangan atau rangsangan lain selama pengangkutan. Parameter ideal untuk masing-masing organisme budidaya yaitu sebagai berikut :

**Tabel 1.** Nilai optimum kualitas air ikan bandeng, udang vanname dan rumput laut

Komoditas	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH	DO (ppm)	Kecerahan (cm)
Ikan Bandeng	28°C – 32	5 g/l – 35	7,0 – 8,5	>3	>80
Udang Vanname	28°C – 33	30 g/l – 34	7,0 – 8,5	>4	>80
Rumput Laut	25°C – 30	15 g/l – 30	6,5 – 8,5		50-70

Kualitas air optimal pada masing masing hewan dan tumbuhan uji merupakan kualitas air dalam budidaya menurut Standart Nasional Indonesia (SNI, 2011).

## 2.5 Pertambahan Panjang Mutlak

Pertambahan panjang merupakan ukuran panjang dalam suatu waktu. Cara mengukur panjang total benih dilakukan dengan mengukur jarak antara ujung mulut sampai dengan ujung sirip ekor menggunakan jangka sorong atau penggaris yang dinyatakan dalam satuan centimeter atau millimeter. Pertambahan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus (Effendi., 1979):

$$Lm = Lt - Lo$$

Keterangan :

Lm = Pertambahan panjang mutlak cm

Lt = Panjang rata-rata ikan akhir cm

Lo = Panjang rata-rata ikan awal cm