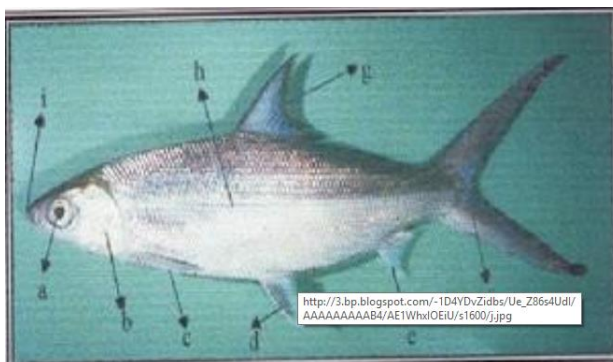


## BAB 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi & Morfologi Ikan Bandeng

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	: <i>Chanos chanos</i>



**Gambar 2.** Morfologi ikan bandeng(*Chanos chanos*) Moler dan Anders (1986)

Keterangan :a. Mata,	e. Sirip analis,	i. Mulut
b. Tutup insang,	f. Sirip caudal,	
c. Sirip pectoralis,	g. Sirip dorsalis,	
d. Sirip abdominalls,	h. Linea laterals,	

Ikan bandeng yang memiliki bahasa latin *Chanos chanos*, dalam bahasa Inggris biasa disebut *milkfish*. Ditemukan pertama kali oleh seseorang bernama Dane Forsskal pada tahun 1925 pada laut merah. Ikan bandeng (*Chanos chanos*) jenis ikan yang memiliki bentuk memanjang, padat, pipih (*compress*), oval dan termasuk dalam famili *Chanidae* (*Milkfish*). Bentuk tubuh ikan bandeng menyerupai torpedo panjang, ramping, padat, pipih, oval. Tinggi dan panjang total ikan bandeng memiliki perbandingan sekitar 1 : 4.0 – 5.2 sedangkan perbandingan panjang kepala dengan panjang total 1 : 5.2 – 5.5 (Sudrajat, 2008). Purnomowati, Hidayati, dan saparinto (2007) berpendapat, ukuran kepala seimbang dengan

ukuran tubuhnya, berbentuk lonjong dan tidak bersisik. Bagian depan kepala (mendekati mulut) semakin runcing.

Morfologi ikan bandeng dapat dilihat dari Gambar 2 di atas. Ikan bandeng memiliki sirip yang terbentuk dari lapisan semacam lilin, berbentuk segitiga, terletak dibelakang insang disamping perut. Sirip punggung terbentuk dari kulit berlapis dan licin, terletak jauh dibelakang tutup batang dan berbentuk segiempat. Sirip punggung tersusun dari tulang sebanyak 14 batang. Sirip ini terletak persis pada puncak punggung 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 (Purnomowati *et al.*, 2007).

## **2.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup Ikan Bandeng**

Ikan bandeng dapat hidup pada perairan tawar (sawah atau kolam), perairan payau(tambak), perairan laut. Dikarenakan ikan bandeng termasuk jenis ikan *eurihaline*, jenis yang memiliki kemampuan hidup pada kadar garam dengan kisaran tinggi 0 – 140 promil (Purnomowati *et al.*, 2007). Ketika ikan bandeng mencapai dewasa, ikan akan kembali ke laut untuk berkembang biak (Purnomowati *et al.*, 2007). Menurut sudrajat (2008) ikan bandeng memiliki pertumbuhan yang relatif cepat, yaitu 1,1 – 1,7% bobot badan/hari. Dan apabila dipelihara dalam tambak dapat mencapai berat rata – rata 0,60 kg pada usia 5 – 6 bulan (Murtidjo, 2002).

Kebiasaan yang dimiliki ikan bandeng makan pada siang hari. Ikan bandeng habitat aslinya memiliki kebiasaan mengambil makanan dari lapisan atas dasar laut, merupakan 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 (Purnomowati *et al.*, 2007).

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, 2010).

Ikan bandeng adalah ikan herbivore, pada seluruh stadia hidup ikan ini merupakan ikan planktivorus, aktivitas makannya adalah pada siang hari. Makanan yang dimakan dengan cara menyaringnya dari air kemudian masuk ke dalam mulut, dengan menggunakan tapis insang. Jenis makanan ikan bandeng bervariasi tergantung pada stadia hidup dan habitatnya. Ikan bandeng dewasa di alam jenis makanan utamanya terdiri dari organisme bentik dan planktonik dari gastropoda, lamelibranchia, foraminifera, alga berfilamen, diatoma, copepod, nematode, dan detritus. Sedangkan larva bandeng umumnya memakan copepod, Fitoplankton, dan zooplankton. Ikan bandeng yang dibudidayakan di tambak umumnya memakan kelekap (lab-lab), yaitu komunitas makhluk hidup kompleks yang terdiri dari asosiasi antara bluegreen algae, diatom, dan hewan invertebrate serta lumut atau alga hijau berfilamen (Aqil, 2010).

### **2.3 Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng**

Pertumbuhan merupakan sebuah fungsi dari ukuran tubuh, panjang hingga berat tubuh yang termasuk pada variabel utama. Perubahan dari panjang hingga berat ikan dalam periode tertentu dinamakan dengan pertumbuhan. Pertumbuhan memiliki arti lain yaitu penambahan jumlah sel – sel secara mitosis yang akhirnya menyebabkan perubahan ukuran jaringan. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu populasi mengalami penambahan secara individu merupakan faktor internal dan faktor eksternal.

Kelangsungan hidup merupakan presentase ikan hidup dari jumlah yang dipelihara pada masa pemeliharaan tertentu dalam suatu wadah pemeliharaan.

Beberapa faktor dapat mempengaruhi kelangsungan ikan. Pada masa pemeliharaan antara lain kualitas air, ketersediaan pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan, kemampuan untuk beradaptasi dan padat penebaran. Tingkat kelangsungan hidup digunakan untuk menghitung kadar toleransi dan kemampuan ikan untuk hidup (Effendi, 1997). Kelangsungan hidup merupakan salah satu variabel uji kualitas benih. Peluang hidup suatu individu pada masa pemeliharaan tertentu, sedangkan mortalitas merupakan kematian pada populasi organisme menyebabkan turunnya suatu populasi (Wulandari, 2006). Ikan yang berukuran kecil (benih) merupakan fase rentan terhadap parasit dan penyakit apabila penanganannya kurang hati-hati. Kelangsungan hidup larva ditentukan dari kualitas induk, telur, kualitas air, serta rasio antara jumlah makanan dan kepadatan larva (Effendi, 1997).

#### **2.4 Kebutuhan Nutrisi Ikan Bandeng**

Efisiensi penggunaan pakan oleh ikan menunjukkan nilai (persentase) seberapa besar jumlah pakan diberikan dapat disimpan dalam bentuk daging. Nilai efisiensi pakan dari jumlah hingga kualitas makanan diberikan kepada ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Kualitas pakan buatan tergantung dari nilai nutrisi dan protein terkandung dalam pakan. Kualitas protein bahan makanan ditentukan oleh kandungan asam amino, khususnya asam amino esensial. Untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan, diperhatikan faktor dari kelengkapan asam amino esensial hingga asam non-esensial. (Buwono, 2000).

Pakan buatan tidak dipisahkan dari pengetahuan nutrisi. Pendapat Djajasewaka (1985 dalam Afrianto, Eddy, dan Liviawaty, 2005) dimaksud dengan pengetahuan nutrisi ikan adalah pengetahuan mengenai pemberian pakan kepada ikan berdasarkan zat-zat gizi yang dikandungnya. Pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan, selain dapat menjamin kehidupan ikan juga akan mempercepat pertumbuhannya.

Kebutuhan protein merupakan aspek penting dalam nutrisi ikan. Protein merupakan salah satu nutrisi yang diperlukan oleh ikan untuk pertumbuhan. Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan. Diserap dan dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel tubuh yang sudah rusak, serta dimanfaatkan tubuh ikan bagi metabolisme sehari-hari. Pertumbuhan ikan, ditentukan oleh banyaknya protein diserap dan dimanfaatkan

oleh tubuh sebagai zat pembangun. Penelitian Afrianto, Eddy, dan Liviawaty (2005) menyimpulkan ikan bandeng yang mengonsumsi 100 g pakan dengan kadar protein 20% menghasilkan pertambahan bobot tubuh sebesar 8 g. Boonyaratpalin (1997) menegaskan jumlah kebutuhan protein pakan untuk setiap stadia biasanya berbeda. Stadia larva dan benih dibutuhkan protein yang tinggi, tetapi sebaliknya rendah pada stadia pembersaran.

Karbohidrat terdiri dari serat kasar dan bahan ekstra tanpa nitrogen (BETN). Karbohidrat dalam pakan disebut dengan BETN atau NFE (*nitrogen free extract*). Kebutuhan karbohidrat pakan untuk ikan bandeng berkisar 30-45%. Kebutuhan karbohidrat pada ikan dipengaruhi kebiasaan makannya. Mahyudin (2008) berpendapat ikan herbivora membutuhkan pakan buatan dengan kandungan karbohidrat lebih besar dibandingkan dengan ikan karnivora.

Kebutuhan lemak total untuk pertumbuhan juvenile ikan bandeng sebesar 7-10% (Borlongan dan Coloso, 1992). Juvenile ikan bandeng membutuhkan asam lemak esensial omega-3 sebesar 1.0-1.5%. Borlongan dan Coloso (1992) telah melakukan percobaan tentang kebutuhan asam amino esensial pada juvenile ikan bandeng.

## **2.5 Probiotik**

Probiotik secara umum dapat diartikan pro kehidupan atau pendukung kehidupan. Memiliki fungsi antara lain menunjang, mempertahankan, atau meningkatkan kehidupan ikan. Sistem kerja yang menekan atau meniadakan faktor tertentu membuat tingkat kehidupan suatu makhluk menjadi tidak kondusif. Hal ini mengakibatkan mortalitas (kematian) pada ikan meningkat (Fuller, 1992). Probiotik adalah bakteri hidup yang ditambahkan pada pakan memberi keuntungan bagi inang memperbaiki keseimbangan bakteri di dalam usus (Fuller, 1992). Bentuk probiotik berupa jasad renik atau bakteri atau mikroorganisme yang tidak terlihat secara kasat mata. Dalam bahasa sederhana ini semacam “pasukan intelejen” bekerja efektif tanpa terlihat oleh siapapun. Dalam satu liter air jumlahnya bisa mencapai jutaan ekor. Probiotik berkembang lebih banyak apabila ditambahkan makanannya berupa zat gula/tetes tebu (Irianto, 2003).



**Gambar 3.** Probiotik EM4 (Dokumentasi pribadi)

Teknologi EM4 pertama kali dikembangkan oleh Prof. Dr. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus Jepang pada tahun 1980. EM4 campuran mikroorganisme fermentasi dan sintetik bekerja secara sinergis untuk memfermentasikan bahan organik. Bahan organik tersebut berupa sampah kotoran ternak, serasah, rumput dan dedaunan. Melalui proses fermentasi bahan organik diubah kedalam bentuk gula, alkohol, dan asam amino. EM4 masuk Indonesia pada tahun 1993, yang sebelumnya dilakukan usaha penelitian selama tiga tahun antara tahun 1990-1993. Penelitian tentang EM4 diprakarsai oleh yayasan Indonesia yang merupakan perusahaan swasta yang bergerak dibidang penelitian dan pengembangan pertanian. (Anonimus,2015) EM4 merupakan kultur medium cair berwarna coklat kekuning – kuning untuk pertumbuhan dan produksi ikan ciri – ciri berbau asam manis. EM4 perikanan mampu memperbaiki jasad renik didalam saluran pencernaan ikan. Kesehatan ikan meningkat sehingga tidak mudah stres dan bau kotoran dalam air berkurang. Pemberian EM4 pada pakan dan air akan meningkatkan nafsu makan ikan karena aroma asam manis yang ditimbulkan. EM4 peternakan tidak mengandung bahan kimiawi, sehingga aman bagi ikan. (Anonimus, 2015),

Mikroorganisme digunakan bertujuan budidaya terkandung di probiotik EM4. EM4 adalah campuran kultur yang mengandung *Lactobacillus*, *Actinomyces*, dan ragi. EM4 terbukti berkemampuan menurunkan kadar bagian pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan kimia digunakan menentukan kadar **serat kasar** yaitu asam sulfat ( $H_2SO_4$  1.25%) dan natrium hidroksida (NaOH 3,25%). dan meningkatkan derajat kesukaan bahan pakan (Fuller, 1992).

## 2.6 Kualitas Air

Variabel kualitas air menentukan kegiatan budidaya adalah : oksigen terlarut, karbon dioksida, derajat keasaman, suhu, dan kadar garam air (salinitas). Mutu air optimal bagi pemeliharaan bandeng dapat dilihat pada Tabel 2.6

**Tabel 2.6** Mutu Air Optimal bagi Pemeliharaan Larva Bandeng

Variabel	Kisaran Bawah	Kisaran Atas	Optimum
DO (mg/l)	2.0	-	3.0 – 8.5 ppm
Ph	7.5	9.0	7.2 – 8.3
Temperatur ( <sup>0</sup> C )	26.0	32.0	27 – 30 <sup>0</sup> C
Salinitas (ppt)	20.0	35.0	29 – 32 ppt

Sumber : Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2010

Beberapa variabel kualitas air yang menjadi tolak ukur dalam budi daya Ikan bandeng (*Chanos chanos*) agar mendapatkan pertumbuhan yang optimal Effendi (2009). faktor penentu dalam kehidupan dan pertumbuhan pada ikan adalah kualitas air, makanan, dan keadaan biologis ikan bersangkutan. Beberapa faktor kualitas air yang penting dalam pembenihan ikan bandeng yaitu faktor kimia, faktor fisika, dan faktor biologi. variabel kualitas air yang menentukan adalah : oksigen terlarut, karbondioksida, derajat keasaman, suhu, dan kadar garam air (salinitas).

## 2.7 Polikultur

Budidaya ikan adalah usaha memelihara ikan, membesarkan dan melakukan pemanenan hasil dalam lingkungan yang terkontrol. Sistem budidaya ikan terus dikembangkan baik secara monokultur ataupun polikultur dengan teknik dan tempat yang berbeda. Pembudidaya dengan sistem polikultur merupakan budidaya dengan lebih dari satu jenis ikan atau organisme. Budidaya dilakukan dalam satu wada pemeliharaan. Metode budidaya polikultur merupakan salah satu sistem budidaya alternatif yang dapat mengatasi keterbatasan ruang atau wadah budidaya. Mengatasi penurunan kualitas air sehingga menyebabkan penurunan produksi ikan (Murachman, Hanani, dan Muhammad 2010). Prinsip budidaya polikultur dengan pemilihan ikan atau organisme yang tidak saling memakan.

## 2.8 Rumput Laut

Rumput laut tidak memperlihatkan perbedaan morfologi yang dimilikinya diantara lain akar, batang, dan daun. Thallus merupakan struktur tubuh berbeda yang dimiliki tanaman ini. Ciri morfologi *Gracilia sp* adalah thallus yang menyerupai silinder, licin, berwarna coklat atau kuning hijau, percabangan tidak beraturan memusat di bagian pangkal dan bercabang lateral memanjang menyerupai rambut dengan ukuran panjang berkisar 15- 30 cm.

Rumput laut *G. verrucosa* termasuk *Class rhodophyceae* yang merupakan kelompok tumbuhan laut yang bersifat 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). Percabangan tidak beraturan, *thallus* kaku dan didominasi warna kemerahan (Aslan, 2008).

*Gracilaria sp* hidup di alam dengan cara menempel pada substrat dasar perairan atau benda lainnya di daerah pasang surut. Bahkan di daerah Sulawesi pada musim tertentu rumput laut jenis *Gracilaria sp*. Banyak terdampar di pantai karena hempasan gelombang dalam jumlah yang sangat besar dan berakibat kelebihan produksi. Anggadiredja (2006) mengatakan *Gracilaria sp*. tersebar luas di sepanjang pantai daerah tropis umumnya tumbuh di perairan yang mempunyai rataaan terumbu karang, melekat pada substrat karang mati atau kulit kerang dan batu gamping di daerah intertidal dan subtidal. Pengetahuan tentang penyebaran tiap spesies di wilayah Indonesia akan membantu dalam menentukan spesies yang akan ditanam dan akan diteliti daerah tersebut. Perairan pantai yang potensial di Indonesia menyebabkan hampir seluruh perairan pantai di tiap propinsi dapat ditumbuhi rumput laut. Beberapa jenis rumput laut di Indonesia yang dimanfaatkan untuk ekspor yaitu dari marga *Eucheuma sp.*; *Glacilaria sp.*; *Gelidium sp.* dan *Hypnea sp.*



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) menyatakan bahwa kandungan hara yang cukup maka dapat digunakan sebagai unsur pembentuk klorofil dalam proses fotosintesis. Aktifitas fotosintesis selanjutnya akan menghasilkan sejumlah bahan-bahan dasar seperti glukosa dan bahan lainnya sebagai pembentuk jaringan dan peningkatan biomassa.

*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, Redjeki, dan Ariyati (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.



**Gambar 4.** Rumput laut *Gracilaria verrucosa* (Dokumentasi pribadi)