

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Lele dumbo diproduksi di Indonesia pada tahun 1986 oleh perusahaan swasta di Jakarta, yaitu PT. Cipta Mina Sentosa yang bekerja sama dengan perusahaan Taiwan. Sebagian pustaka menyebutkan bahwa *Clarias gariepinus* merupakan nama ilmiah lele dumbo. Namun, sebenarnya lele dumbo merupakan hasil silangan antara *Clarias gariepinus* sebagai jantan dengan *Clarias fuscus* sebagai betina. Lele *Clarias fuscus* merupakan lele lokal dari Taiwan (Nugroho, 2013).

#### 2.1.1 Klasifikasi

Menurut Saanin (1984), ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

Phyllum : Chordatan

Sub Phyllum : Vetebrata

Class : Pisces

Sub Class : Teleostei

Ordo : Ostariophysi

Sub Ordo : Siluroidae

Family : Clarridae

Genus : *Clarias*

Spesies : *Clarias gariepinus*

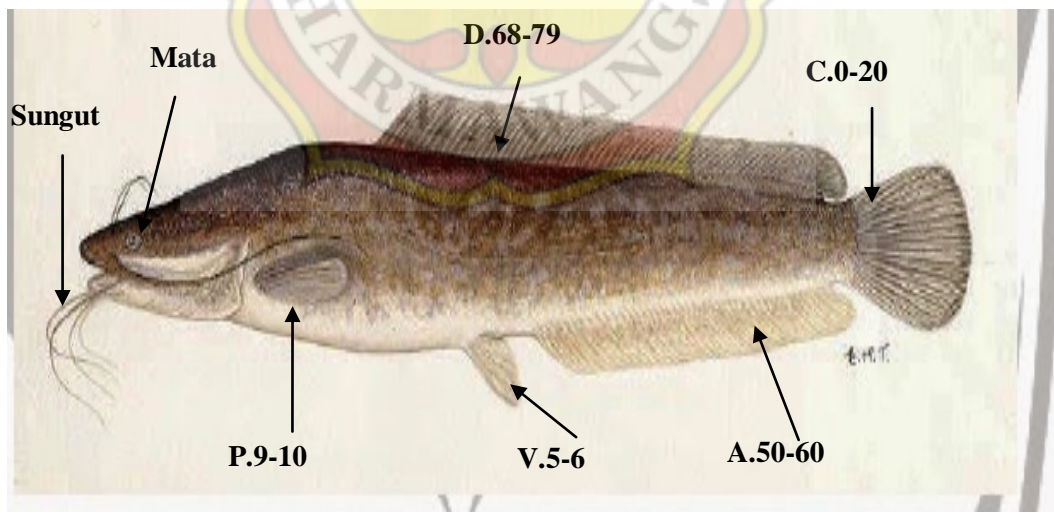
#### 2.1.2 Morfologi

Ciri-ciri khusus lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dapat dilihat dari beberapa bagian tubuhnya antara lain: Bentuk badannya memanjang, bagian kepala gepeng atau pipih, batok kepala umumnya keras dan meruncing kebelakang (Santoso, 1994)

Ikan lele memiliki bentuk badan yang memanjang, kepala `pipih, tidak bersisik, memiliki empat pasang sungut yang memanjang sebagai alat peraba, dan memiliki alat pernapasan tambahan. Bagian depan badannya terdapat penampang

melintang yang membulat, sedangkan bagian tengah dan belakang berbentuk pipih (Najiyati Sri, 1997).

Lele dumbo memiliki 5 (lima) buah sirip yang terdiri dari sirip pasang (ganda) dan sirip tunggal. Sirip yang berpasangan adalah sirip dada (*pectoral*) dan sirip perut (*ventral*). Sedangkan yang tunggal adalah sirip punggung (*dorsal*), ekor (*caudal*) serta sirip dubur (*anal*). Sirip punggung mempunyai jumlah 68-79, sirip dada 9-10, sirip perut 5-6, sirip anal 50-60 dan jumlah sungut 4 pasang, 1 pasang diantaranya lebih panjang dan besar. Panjang baku 5-6 kali tinggi badan dan perbandingan antara panjang baku terhadap panjang kepala 1: 3-4. Ukuran matanya sekitar 1/8 panjang kepalanya. Giginya berbentuk *villiform* dan menempel pada rahang. Penglihatan lele kurang berfungsi dengan baik, akan tetapi ikan lele memiliki dua alat *olfaktori* yang terletak berdekatan dengan sungut hidung untuk mengenali mangsanya melalui perabaan dan penciuman. Jari-jari pertama sirip pectoralnya sangat kuat dan bergerigi pada kedua sisinya serta kasar. Jari-jari pertama itu mengandung bisa dan berfungsi sebagai senjata serta alat penggerak pada saat ikan berada di permukaan (Rahardjo dan Murtiati, 1984 dalam Iqbal M, 2011).



Gambar 1. Morfologi Lele dumbo

### 2.1.3 Habitat dan Tingkah Laku

Menurut Najiyati (2007), ikan lele dumbo termasuk ikan air tawar yang menyukai genangan air yang tidak tenang. Di sungai-sungai, ikan ini lebih banyak

dijumpai di tempat-tempat yang aliran airnya tidak terlalu deras. Kondisi yang ideal bagi hidup ikan lele dumbo adalah air yang mempunyai pH 6,5-9 dan suhu 24-26 °C. Suhu air akan mempengaruhi laju pertumbuhan, laju metabolisme ikan dan nafsu makan ikan serta kelarutan oksigen di dalam air. Kandungan O<sub>2</sub> yang terlalu tinggi akan mengakibatkan timbulnya gelembung-gelembung dalam jaringan tubuhnya. Sebaliknya penurunan kandungan O<sub>2</sub> secara tiba-tiba dapat menyebabkan kematiannya.

Ikan lele dumbo hidup di daratan rendah sampai perbukitan yang tidak terlalu tinggi. Apabila suhu tempat hidupnya terlalu dingin, misalnya dibawah 20 °C, pertumbuhan sedikit lambat. Di daerah pegunungan dengan ketinggian di atas 700 meter di atas permukaan laut, pertumbuhan ikan lele dumbo kurang begitu baik (Suyanto, 2004).

Salah satu sifat dari lele dumbo suka meloncat ke darat, terutama saat malam hari. Hal ini karena lele dumbo termasuk hewan nocturnal, yaitu hewan yang lebih aktif dalam beraktivitas dan menjadi makan pada malam hari. Sifat ini juga membuat ikan dumbo lebih menyukai tempat yang terlindung atau gelap. (Bachtiar, 2006).

#### **2.1.4 Pakan dan Kebiasaan Makan**

Dilihat dari makanannya lele dumbo termasuk hewan omnivora atau pemakan segalanya. Pakan alami lele dumbo adalah cacing, kutu air dan bangkai binatang. Lele dumbo sangat agresif dalam memangsa makanan, karena apapun yang diberikan akan dilahapnya. Hal itu yang membuat lele dumbo cepat pertumbuhannya (Bachtiar, 2006).

Pakan tambahan yang baik untuk lele adalah yang banyak mengandung protein hewani. Jika pakan yang diberikan banyak mengandung protein nabati, maka pertumbuhannya lambat. Lele bersifat kanibalisme, yaitu mempunyai sifat yang suka memakan jenisnya sendiri. Sifat kanibalisme juga akan timbul oleh karena perbedaan ukuran. Lele yang berukuran besar akan memangsa ikan lele yang berukuran kecil (Mahyudin, 2008).

Ikan lele biasanya mencari pakan dari dasar kolam. Namun, jika ada yang terapung pakan tersebut juga tidak lepas dari sambarannya. Saat ini banyak tersedia pakan lele dalam bentuk pakan buatan berupa pelet. Salah satu kelebihan

pakan buatan adalah kandungan gizinya, terutama protein, sudah disesuaikan dengan kebutuhan ikan lele (Suyanto, 2004).

## **2.2 Pertumbuhan**

Pertumbuhan didefinisikan sebagai perubahan ukuran (panjang, berat) ikan pada waktu tertentu atau perubahan kalori yang tersimpan menjadi jaringan somatik dan reproduksi. Perubahan ini dapat diartikan sebagai faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu energi dari makanan, yang terkukur sebagai kalori, makanan energi yang dikeluarkan untuk metabolisme atau pertumbuhan atau sebagai energi yang terbuang (Wahyuningsih dan Barus 2006).

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor-faktor yang berhubungan dengan ikan itu sendiri seperti umur, dan sifat genetik ikan yang meliputi keturunan, kemampuan untuk memanfaatkan makan dan ketahanan terhadap penyakit. Faktor eksternal berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan yang meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak dan ketersediaan makanan dari kualitas (Wahyuningsih dan Barus 2006).

Menurut Irianto (2003) menyatakan bahwa untuk pertumbuhan yang baik, maka harus memberikan sejumlah makanan pada ikan yang melebihi kebutuhan untuk pemeliharaan tubuhnya (*maintenance*), akan tetapi jumlah yang besar ini harus tepat dan sesuai dengan kebutuhan ikan. Persediaan makanan yang terbatas kemungkinan dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan kecilnya ukuran tubuh ikan (Mahyudin, 2008).

## **2.3 Kelulusan hidup**

Kelulusan hidup (*survival rate*) merupakan presentase ikan yang hidup dari jumlah ikan yang dipelihara selama pemeliharaan dalam suatu wadah. Kelulusan hidup ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas air, ketersediaan pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan, kemampuan untuk beradaptasi, dan padat penebaran. Kualitas air yang baik akan mengurangi resiko ikan terkena penyakit dan meningkatkan kelangsungan hidup (*survival rate*) (Yuniarti, 2006).

Faktor lingkungan mempengaruhi kelangsungan hidup biota budidaya diantaranya, yang terpenting adalah kualitas air, seperti oksigen, suhu, pH,

salinitas, tingkat kekeruhan, bahan organik dan anorganik, baik yang terlarut maupun yang tersuspensi. Selain itu, keberadaan hama dan penyakit juga ikut menentukan kelangsungan hidup (Kordi, 2009).

Penurunan kualitas air, seperti penurunan oksigen hingga 2 mg/l membahayakan biota budidaya hanya ikan – ikan yang mampu hidup pada perairan yang minim oksigen, seperti lele, gurami, dan beberapa ikan yang mempunyai alat pernapasan tambahan lainnya yang dapat bertahan. Penurunan oksigen, pH, dan suhu, apalagi diikuti peningkatan beberapa parameter air lain yang bersifat beracun, seperti H<sub>2</sub>S dan amonia dapat membunuh biota budidaya (Kordi, 2009).

## **2.4 Kualitas Air**

Khairuman dan Amri (2002) menyatakan kualitas air sangat penting diperhatikan dalam budidaya ikan lele untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Kualitas air yang kurang baik dapat menyebabkan ikan lemah, nafsu makan menurun, dan mudah terserang penyakit sehingga menyebabkan kematian. Kualitas air adalah variabel-variabel yang dapat mempengaruhi kehidupan ikan dan binatang air lainnya. Variabel tersebut meliputi sifat fisika (warna, kekeruhan dan suhu), faktor kimia meliputi (kandungan oksigen, pH, amoniak dan karbondioksida) dan fakto biologi meliputi jenis binatang kecil yang hidup di perairan seperti plankton, bentos dan binatang air lainnya (Prahasta, 2008).

### **2.4.1 Suhu**

Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan (*altitude*), waktu dalam hari. Sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air. Suhu juga mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme. Oleh karena itu, penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Suhu untuk pertumbuhan optimum ikan lele adalah 27-30 °C (Kordi M, 2009)

Pertumbuhan dan kehidupan biota air sangat di pengaruhi suhu air. Kisaran suhu optimal bagi kehidupan ikan di perairan tropis adalah antara 28-32 °C. Pada



kisaran tersebut dikonsumsi oksigen mencapai 2,2 mg/g berat tubuh – jam. Di bawah suhu 25 °C, konsumsi oksigen mencapai 1,2 mg/g berat tubuh-jam. Pada suhu 18-25 °C, ikan masih bertahan hidup, tetapi nafsu makannya mulai menurun. Suhu air 12-18 °C mulai berbahaya bagi ikan, sedangkan pada suhu di bawah 12 °C ikan tropis mati kebingungan (Kordi M, 2009)

#### 2.4.2 Oksigen Terlarut

Kandungan oksigen terlarut di dalam air merupakan faktor penting bagi kehidupan ikan. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga ketersediaan di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya maka segala aktivitas biota terhambat. (Zonneveld dkk, 1991 dalam Kordi, 2010) kebutuhan oksigen pada ikan mempunyai dua aspek, yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang tergantung pada metabolisme ikan.

Biota membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan makanannya untuk menghasilkan aktivitas seperti aktivitas berenang, pertumbuhan reproduksi dan sebaliknya. Namun, konsentrasi minimum yang masih dapat diterima sebagian besar spesies biota air budidaya untuk hidup dengan baik adalah 5 ppm. Pada perairan dengan konsentrasi oksigen di bawah 4 ppm, beberapa jenis ikan masih mampu bertahan hidup, akan tetapi nafsu makannya mulai menurun. Untuk itu, konsentrasi oksigen yang baik untuk budidaya perairan adalah antara 5-7 ppm (Kordi M, 2010).

Tabel 1. Kadar oksigen terlarut dan pengaruhnya terhadap kelangsungan hidup ikan

<b>Kadar Oksigen Terlarut (mg/L)</b>	<b>Pengaruh Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan</b>
< 0,3	hanya sedikit jenis ikan yang dapat bertahan pada masa pemaparan singkat ( <i>short exposure</i> ).
0,3 – 1,0	Pemaparan lama ( <i>prolonged exposure</i> ) dapat mengakibatkan kematian ikan.
1,0 – 5,0	Ikan dapat bertahan hidup, tetapi pertumbuhannya terganggu.
>5,0	Hampir semua organisme akuatik menyukai kondisi ini.

Sumber: Modifikasi Swingle (1969) dalam Boyd, 1988.

### 2.4.3 Tingkat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas air, nilai pH adalah gambaran jumlah atau aktivitas hidrogen dalam air. Secara umum, nilai pH menunjukkan seberapa asam atau basa suatu perairan (Widigdo, 2001 dalam Yanti, 2016).

Nilai pH pada banyak perairan alami berkisar 4 – 9. Walaupun demikian, pada daerah hutan magrove, pH dapat mencapai nilai sangat rendah karena kandungan asam sulfat pada tanah dasar tersebut tinggi. Karena nilai pH didefinisikan sebagai logaritme negatif konsentrasi ion  $H^+$ , maka yang harus diperhitungkan dalam menentukan rata-rata nilai pH rendah bersamaan dengan rendahnya kandungan mineral yang ada dan sebaliknya. Dimana mineral tersebut digunakan sebagai nutrisi di dalam siklus produksi perairan dan pada umumnya perairan yang alkali adalah lebih produktif daripada perairan yang asam (Kordi M, 2010).

Kondisi pH optimal untuk ikan ada pada rang 6,5-8,5. Nilai pH di atas 9,2 atau kurang dari 4,8 bisa membunuh ikan dan pH di atas 10,8 dan kurang dari 5,0 akan berakibat fatal bagi ikan-ikan jenis tilapia. Air dengan pH rendah terjadi di daerah tanah yang bergambut. Nilai pH yang tinggi terjadi di perairan dengan kandungan alga tinggi, dimana fotosintesis membutuhkan banyak  $CO_2$  pH akan meningkat hingga 9,0-10,0 atau lebih tinggi jika bikarbonat diserap dari air (Svobodova *et al.*, 1993 dalam Putra, 2011).

### 2.4.4 Amonia

Pada budidaya dengan teknologi intensif yang menerapkan padat penebaran yang tinggi dan pemberian pakan secara teratur dan banyak, penimbunan limbah kotoran terjadi sangat cepat. Sebagian besar pakan dimakan oleh biota budidaya akan dirombak menjadi daging atau jaringan tubuh, sedangkan sisa dibuang berupa kotoran padat (*faeces*) dan terlarut (amonia). *Faeces* dikeluarkan lewat anus, sedangkan amonia lewat insang (golongan hewan ammonotelic). Kotoran padat dan sisa pakan tidak termakan adalah bahan organik dengan kandungan protein tinggi yang diuraikan menjadi *polypeptida*, asam-asam amino dan akhirnya amonia sebagai produk akhir yang terakumulasi di dalam air tambak atau kolam (Kordi, 2009)

Di dalam air amonia terdapat dalam dua bentuk, yaitu  $\text{NH}_4$  atau biasa disebut Ionized Ammonia (IA) yang kurang beracun dan  $\text{NH}_3$  Unionized Ammonia (UA) yang beracun. Presentase  $\text{NH}_3$  dari amonia total dipengaruhi oleh salinitas, konsentrasi oksigen, suhu, dan pH air. Makin tinggi suhu dan pH air, makin tinggi pula presentase konsentrasi  $\text{NH}_3$ . Damal arti, peluang biota budidaya keracunan  $\text{NH}_3$  lebih besar pada suhu dan pH tinggi Kordi (2009)

(Kordi dan Andi, 2007), adanya amonia dalam air akan mempengaruhi pertumbuhan biota budidaya. Pengaruh langsung dari kadar amonia tinggi yang belum mematikan ialah rusaknya jaringan insang dimana lempeng insang membengkak sehingga fungsinya sebagai alat pernapasan akan terganggu. Sebagai akibat lanjut, dalam keadaan kronis biota budidaya tidak lagi hidup normal. Penyebab timbulnya amonia dalam air tambak/kolam adalah sisa-sisa ganggang yang mati, sisa pakan dan kotoran biota budidaya itu sendiri. Total amonia pada media budidaya ikan yang baik adalah  $< 1 \text{ mg/L}$  (Mahyuddin, 2008).

## **2.5 Padat Tebar**

Pada tebar merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan dalam kegiatan budidaya. Padat penebaran juga merupakan aspek budidaya yang harus diketahui karena menentukan laju pertumbuhan, rasio konversi pakan, dan kelangsungan hidup yang mengarah pada tingkat produksi (Rukmana, 1997).

Dalam budidaya perairan, pembudidaya ingin memproduksi suatu biota setinggi-tingginya sehingga padat penebaran yang dilakukan terlampau tinggi yang mungkin dapat menimbulkan persaingan, baik ruang, oksigen maupun pakan (makanan). Padat menebaran yang sangat tinggi menyebabkan pertumbuhan biota dalam wadah pemeliharaan tidak merata, bagian biota tidak sehat, kerdil dan bahkan diserang penyakit. Sebaliknya, padat penebaran yang rendah sekalipun biota budidaya memperoleh pakan yang cukup, ruang yang luas, dan mungkin sehat tetapi produksi tetap rendah. Padat penebaran di atas batas kemampuan atau daya dukung akan menimbulkan kerugian jika tidak diikuti dengan usaha peningkatan kapasitas ataupun faktor lain (misalnya teknologi) (Kordi, 2009).

Menurut Hermawan (2014), bahwa padat penebaran berbeda berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik dikarena semakin tinggi kepadatan ikan pada ruang gerak akan semakin sempit dan kesempatan untuk memperoleh makan



juga semakin kecil. Pada kepadatan tebar tinggi, kondisi lingkungan menjadi buruk yakni menurunnya kandungan oksigen terlarut dalam air dan meningkatnya amonia akibat penumpukan sisa pakan dan feses. Oksigen sangat dibutuhkan untuk sumber energi bagi jaringan tubuh, aktivitas pergerakan dan aktivitas pengolahan makanan sehingga berkurangnya oksigen di dalam air dan dapat menurunkan tingkat konsumsi makan ikan (Zoneveld *et al*, 1991).

## 2.6 Probiotik

Probiotik menurut Fuller (1992), merupakan mikroba hidup yang menguntungkan bagi hewan inang. Mikroba ini menguntungkan bagi hewan inang apabila ditambahkan dalam pakan. Bakteri dalam probiotik dapat mampu memperbaiki keseimbangan mikroba di usus ikan. Bakteri probiotik akan menghasilkan enzi-enzim. Enzim-enzim yang dihasilkan berfungsi untuk mempercepat proses pencernaan ikan. Probiotik mikroba hidup dalam bentuk kultur tunggal maupun campuran yang ditambah ke dalam suatu makanan hewan yang dapat menguntungkan inang dengan menjaga mikroba ususnya. Aktifitas bakteri dalam pencernaan akan berubah cepat apabila ada mikroba yang ditambahkan atau diberikan melalui pakan atau air (Mulyadi, 2011).

## 2.7 EM-4 (*Effective Microorganism-4*)

EM-4 adalah campuran kultur yang mengandung lactobacillus, jamur fotosintetik, bakteria fotosintetik, actinomycetes, dan ragi (Arifin, 2003). Bakteri fotosintetik adalah bakteri yang dapat mensintesis senyawa nitrogen dan gula. Bakteri fotosintetik dapat membentuk zat-zat yang menghasilkan asam amino, asam nukleat dan zat-zat bioaktif (Nainggolan, 2013). Jamur fermentasi berfungsi menfermentasikan bahan organik menjadi senyawa-senyawa organik (dalam bentuk alkohol, gula dan asam amino) yang siap diserap.

Menurut (Arief M, 2008) peranan bakteri *Lactobacillus* sp. adalah menjaga keseimbangan mikroba pada saluran pencernaan sehingga meningkatkan daya cerna ikan. Kerja bakteri *Lactobacillus* sp. mengubah karbohidrat menjadi asam laktat, sehingga menghasilkan enzim endogenous untuk meningkatkan penyerapan nutrisi, konsumsi pakan, pertumbuhan dan menghambat pertumbuhan organisme patogen. *Actinomycetes* merupakan mikroba berbentuk miselium

(filamen berbentuk jalinan benang). *Actinomycetes* akan mengambil asam amino dan zat yang dihasilkan jamur fermentasi yang akan menjadi antibiotik.

Fermentasi adalah proses perombakan suatu senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Fermentasi melibatkan reaksi oksidasi dan reduksi. Senyawa kompleks berupa karbohidrat, protein dan lemak akan di ubah menjadi senyawa glukosa, asam amino, asam lemak dan gliserol. Proses fermentasi dapat menghilangkan bau yang tidak diinginkan, meningkatkan daya cerna, dan menghilangkan racun yang terdapat pada bahan mentah. Pakan yang sudah difermentasi mengandung senyawa sederhana yang akan diberikan pada ikan. Pakan yang telah mengandung senyawa sederhana akan lebih mudah untuk diserap oleh ikan. Karbohidrat hasil fermentasi akan dimanfaatkan oleh ikan sebagai sumber energi (Anugraheni, 2016).



Gambar 2. Probiotik EM-4 (*Effective Microorganism-4*)