

## BAB II

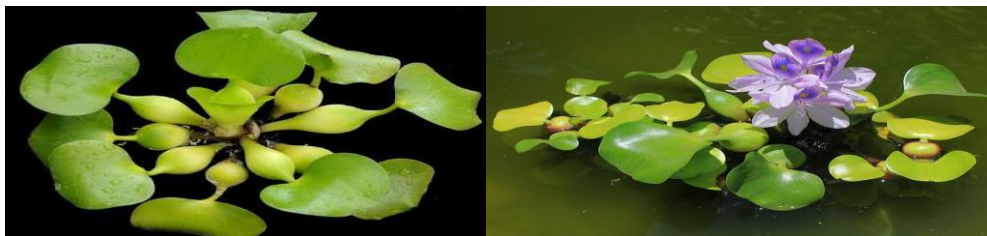
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

##### 2.1.1 Morfologi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng gondok merupakan tanaman air yang hidup bebas di permukaan air, dapat berkembang dengan cepat dan dapat tumbuh sepanjang tahun. Eceng gondok memiliki tinggi 0,4-0,8 m, batangnya terbuka pendek mempunyai diameter 1-2,5 cm dan memiliki panjang batang mencapai 30 cm. Eceng gondok memiliki daun bergaris tengah mencapai 1,5 cm dengan bentuk lentur agak bulat, berwarna hijau terang dan berkilau jika berada dibawah sinar matahari. Kelopak dari bunganya berwarna ungu muda. Setiap bunga memiliki kepala putik yang dapat menghasilkan 500 bakal biji setiap tangkai (Sumarjono, 2009).

Kecepatan dari pertumbuhan eceng gondok tergantung dari berbagai faktor lingkungannya seperti kandungan hara perairan, kedalaman air, salinitas, pH, dan intensitas cahaya. Suhu air yang paling cocok untuk pertumbuhan eceng gondok mencapai 28-30°C dan pH 7.



**Gambar 2.1. Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)**

Pertumbuhan dari daun eceng gondok dapat mencapai 7,5 – 12,5% per hari. Produksi eceng gondok di Kebun Raya Bogor adalah 106,5 ton/ha/tahun, di Rawa Pening 225 ton/ha/tahun dan di curug Jatiluhur 264,3 ton/ha/tahun (Fuskhah, 2000).

### **2.1.2 Kasifikasi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)**

Klasifikasi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) (Cronquist, 1981), sebagai berikut.

Devisio : Magnoliophyta  
Classis : Liliopsida  
Sub class : Lilidae  
Ordo : Liliales  
Familia : Pontederiaceae  
Genus : *Eichhornia*  
Species : *Eichhornia crassipes*

### **2.1.3 Kandungan Nutrisi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)**

Hasil analisis proksimat eceng gondok segar mengandung kadar air, abu, protein, lemak kasar, serat kasar, dan BENT masing-masing sebesar 94,09% ; 1,41% ; 0,71% ; 0,07% ; 2,19% dan 1,25% (Marlina & Askar, 2001). Eceng gondok mempunyai kemampuan berkembangbiak dengan cepat dan eceng gondok mempunyai kemampuan menyerap unsur hara, senyawa organik, dan unsur kimia lain dari air limbah dalam jumlah yang besar.

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

### 2.2.1 Klasifikasi Ikan Lele Dumbo

Menurut Saanin (1968, 1984), ikan lele dumbo memiliki klasifikasi atau pengelompokan dalam Taksonomi, sebagai berikut:

Kingdom	:	Animalia
Phylum	:	Chordata
Classis	:	Pisces
Sub class	:	Teleostei
Ordo	:	Ostariophysi
Sub ordo	:	Siluroidea
Familia	:	Clariidae
Genus	:	Clarias
Species	:	<i>Clarias gariepinus</i>

### 2.2.2 Morfologi Ikan Lele Dumbo

Lele dumbo memiliki ciri-ciri tertentu yang dapat dilihat dari bagian tubuh diantaranya bentuk tubuh yang memanjang, bagian badannya tinggi, dan memipih kearah ekornya, tidak bersisik, memiliki permukaan tubuh yang licin atau berlendir, kepalanya gepeng, dan simetris mulutnya lebar tidak bergigi, pada sudut mulut terdapat empat pasang sungut yang digunakan sebagai alat peraba dan petunjuk adanya rangsangan (Soetomo, 2007).



**Gambar 2.2. Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)**

Ikan lele dumbo bila terkena sinar matahari warnanya berubah menjadi pucat, dan bila terkejut warnanya menjadi loreng seperti mozaik hitam-putih. Ukuran mulut lele dumbo sekitar sepertempat dari panjang total tubuhnya. Di bagian tubuhnya dilengkapi dengan sirip tunggal dan sirip berpasangan. Sirip tunggal berupa sirip punggung, sirip ekor, dan sirip dubur yang berfungsi sebagai alat bantu renang. Sementara sirip yang berpasangan adalah sirip dada dan sirip perut. Sirip dada juga dilengkapi dengan sirip yang keras dan runcing, biasa orang menyebutnya dengan patil. Patil ini sebagai senjata dan alat bantu gerak (Khairuman & Khairul, 2008).

### **2.2.3 Habitat Ikan Lele Dumbo**

Semua perairan tawar dapat menjadi lingkungan hidup atau habitat lele dumbo misalnya waduk, bendungan, danau, rawa, dan genangan air tawar lainnya. Dalam bebas, lele dumbo lebih menyukai air yang arusnya mengalir secara perlahan atau lambat. Ikan ini kurang menyukai aliran air atau arus yang deras (Santoso, 1994 dalam Wahjuningrum *et al.*, 2010).

Lele dumbo dilengkapi dengan organ *arborescent* atau insang tambahan yang dikenal dengan sebutan *labyrinth*. Itu sebabnya ikan ini dapat hidup didalam lumpur, di air yang tidak mengalir, dan di air yang hanya mengandung sedikit oksigen. Bahkan, lele mampu hidup tanpa air dalam beberapa jam asalkan udara disekitarnya cukup lembab. Umumnya, lele dumbo dapat hidup di perairan yang mengandung karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 15 ppm, NH<sub>3</sub> sebesar 0,05 ppm, NO<sub>2</sub> sebesar 0,25 ppm, NO<sub>3</sub> sebesar 250 ppm, dan oksigen minimum 3 ppm (Khairuman & Khairul, 2008).

Lele dumbo termasuk hewan malam dan menyukai tempat gelap. Ikan lele aktif bergerak dan mencari makan pada malam hari, kemudian berdiam diri serta bersembunyi pada siang hari. Lele merupakan ikan yang tidak sulit dalam mencari makanan karena lele memiliki alat berupa sungut yang peka terhadap keberadaan makanan baik didasar perairan, ditengah perairan, maupun dipermukaan perairan (Kordi, 2010).

### **2.3 Pakan**

Pakan memegang peranan penting dalam kegiatan budidaya ikan. Kebutuhan pakan selama budidaya dapat mencapai sekitar 60-70% dari biaya operasional budidaya (Hadadi *et al.*, 2009). Pakan yang diberikan pada ikan dinilai baik tidak hanya dari komponen penyusun pakan tersebut melainkan juga dari seberapa besar komponen yang terkandung dalam pakan mampu diserap dan dimanfaatkan oleh ikan dalam kehidupannya sehingga pakan yang diproduksi dengan harga mahal pun belum tentu memiliki kualitas yang baik oleh karena itu, perlu dicari alternatif bahan pakan yang dapat membantu dalam proses pencernaan pakan. Salah satu bahan pakan yang dapat

digunakan adalah serat kasar. Serat kasar membantu dalam mempercepat ekskresi sisa-sisa pakan melalui saluran pencernaan, namun keberadaan serat kasar didalam pakan saja tidak cukup dalam menunjang kecernaan pakan, terdapat faktor-faktor lain yang berpengaruh didalamnya.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi daya cerna pakan salah satunya adalah perbedaan spesifik sistem pencernaan pada ikan yang dapat menyebabkan perbedaan kemampuan ikan dalam mencerna pakan (Mudjiman, 2002). Nutrien yang terkandung dalam pakan terdiri atas komposisi zat kimia yang berguna untuk menunjang kehidupan suatu organisme. Nutrien tersebut dapat diketahui dengan menggunakan analisis proksimat. Prinsip dari analisis ini yaitu membagi komponen bahan pakan menjadi kelompok-kelompok atau fraksi pakan yaitu air bahan organik dan mineral. Bahan organik terdiri dari protein kasar, lemak kasar, serat, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (Afriyanto, 1995 *dalam* Verliyana, 2015).

#### **2.4 Tepung Ikan**

Tepung ikan merupakan tepung yang diperoleh dari dari penggilingan ikan dan termasuk bahan essensial yang sangat diperlukan untuk campuran pakan ternak sebagai sumber protein untuk mempercepat pertumbuhan berat badan. Tepung ikan digunakan sebagai sumber protein hewani. Protein merupakan sumber energi utama bagi ikan. Selain digunakan sebagai pakan ikan, tepung ikan juga sering dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Priyono, 2009).

Berdasarkan *The International Association of Fish Meal Manufacture* (Donald *et al.*, 1981 dalam Jassim, 2010) dinyatakan bahwa kualitas tepung ikan dapat dibagi menjadi empat golongan, sebagai berikut.

1. Kandungan protein tinggi yaitu mengandung protein lebih dan 680 g/kg dan kurang dan 90 g minyak/kg.
2. Kandungan protein reguler yaitu mengandung protein antara 640-679 g/kg dan kandungan minyak cukup banyak yaitu 130 g/kg.
3. Protein regular dengan kandungan minyak rendah yaitu 640-679 g protein/kg dan kandungan minyak 60 g/kg.
4. Protein standar yaitu kandungan protein 600-639 g/kg.

Menurut Jassim (2010) komposisi kimia tepung ikan, yaitu protein kasar 60%, kadar air 2,5%, lemak 2,54%, dan kadar abu 1,2%. Di samping mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi, tepung ikan juga merupakan sumber mineral, misalnya kandungan unsur kalsium yang cukup tinggi yaitu 80 g/kg, kemudian fosfor 35 g/kg dan juga sejumlah mineral lainnya seperti magnesium, besi dan iodin.

## **2.5 Dedak**

Dedak padi adalah hasil samping pada pabrik penggilingan padi dalam memproduksi beras. Dedak padi merupakan bagian kulit ari beras pada waktu dilakukan proses pemutihan beras. Dedak padi digunakan sebagai pakan ternak, karena mempunyai kandungan gizi yang tinggi, harganya relatif murah, serta mudah diperoleh (Yudoyono *et al.*, 1996).

Dedak padi yang berkualitas mengandung protein rata-rata dalam bahan kering adalah 11,4%, lemak 10,6%, dan serat kasar 11,6%. Kelemahan dedak padi terdapat pada kandungan serat kasarnya yang cukup tinggi dan adanya senyawa fitat yang dapat mengikat mineral dan protein sehingga sulit dimanfaatkan oleh enzim pencernaan (Rasyaf, 2004).

## **2.6 Fermentasi**

Fermentasi secara biokimia memiliki pengertian suatu reaksi oksidasi reduksi dalam sistem biologi yang menghasilkan energi dimana sebagai donor dan aseptor digunakan senyawa organik. Fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan dasar sebagai akibat pemecahan kandungan bahan oleh massa sel mikroba yang terjadi perubahan-perubahan terhadap komposisi kimia bahan akibat aktivitas dan perkembangbiakan mikroorganisme, seperti kandungan asam amino, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Mikroorganisme dapat tumbuh dan berkembang dengan baik bila memperhatikan beberapa faktor antara lain suhu, pH, oksigen, dan air (Winarno *et al.*, 1980).

Mikrobia yang bersifat fermentatif dapat mengubah karbohidrat dan turunannya menjadi alkohol, asam, dan karbondioksida. Santoso (1987) menyatakan dalam proses fermentasi jumlah mikrobia diperbanyak (mengalami proliferasi) dan digiatkan metabolismenya dalam bahan-bahan tersebut pada batas tertentu. Proses fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi bahan asalnya, karena selain terjadi perombakan bahan kompleks menjadi sederhana, juga disintesis beberapa vitamin seperti riboflavin, vitamin B<sub>12</sub>, dan pro vitamin A.



Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam fermentasi antara lain substrat (media fermentasi), mikroorganisme yang digunakan, kondisi fisik pertumbuhan (lingkungan).

## 2.7 Pertumbuhan

Pertumbuhan didefinisikan sebagai proses kenaikan ukuran *irreversible* karena adanya substansi, termasuk perubahan bentuk yang terjadi bersamaan proses dan tidak dapat kembali. Pertumbuhan pada organisme dapat terjadi secara sederhana dengan meningkatkan jumlah sel-selnya, pertumbuhan ditandai dengan adanya peningkatan jumlah dan ukuran sel (Fujaya, 2000).

Menurut Djajasewaka (1990) dalam Fitriantoro (2013), pertumbuhan biasanya ditandai dengan pertambahan bobot, panjang, dan volume tubuh. Perbandingan antara berat dan panjang dinyatakan sebagai faktor kondisi yang menggambarkan keadaan kegemukan. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor luar dan faktor dalam.

Faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan ikan meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (*Disolved Oxygen/DO*), dan makanan yang tersedia. Faktor dalam meliputi keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit, dan kemampuan memanfaatkan makanan alami maupun makanan tambahan. Pada ikan daya tahan tubuhnya akan mengalami penurunan jika memperoleh pakan yang tidak sesuai dengan yang dibutuhkan, baik jumlah maupun mutunya (Effendi, 2002).

Pertumbuhan pada ikan mempunyai bentuk yang berbeda dari satu spesies dengan spesies lain. Menurut Mudjiman (2002), pertumbuhan bobot ikan akan terjadi

bila makanan yang dikonsumsi lebih banyak dari kebutuhan dasar untuk metabolisme tubuh dan penyediaan energi untuk menunjang aktifitasnya, misalnya untuk keseimbangan metabolisme tubuh ikan.

## **2.8 Efisiensi Pakan**

Efisiensi pakan merupakan indikator untuk mengetahui efektivitas pakan guna mengukur besarnya kenaikan berat basah tubuh ikan dengan pakan yang diberikan kepada ikan sebanyak satu gram. Semakin besar nilai efisiensi pakan maka semakin bagus pula kualitas pakan tersebut, sebaliknya apabila efisiensi pakan rendah maka laju pertumbuhan ikan juga rendah.

Efisiensi pakan dalam pertumbuhan dipengaruhi oleh daya cerna pakan, jenis dan jumlah pakan yang dikonsumsi serta laju pencernaan dan penyerapan zat makanan dan frekuensi pemberian pakan. Kemampuan peningkatan efisiensi pakan pada ikan berarti bahwa pakan yang diberikan digunakan dengan baik di dalam tubuh ikan (Watanabe *et al.*, 2001).

## **2.9 Sintasan**

Sintasan merupakan suatu indikator untuk menghitung tingkat hewan pemeliharaan dari sekian populasi dalam waktu tertentu. Derajat kelangsungan hidup dapat dibedakan menjadi tiga tingkatan yaitu kelangsungan hidup diatas 5% diklasifikasikan baik, antara 30-50% diklasifikasikan sedang dan kelangsungan hidup dibawah 30% diklasifikasikan buruk (Setiawati *et al.*, 2013).

Faktor yang mempengaruhi sintasan ikan yaitu kondisi lingkungan yang baru, adanya bibit penyakit yang menyerang ikan, serta stress, sedang faktor dari dalam

tubuh ikan yaitu kemampuan ikan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan, juga umur ikan (Zonneveld *et al.*, 1991).

## **2.10 Kualitas Air**

Air merupakan media yang paling utama bagi kehidupan ikan. Air yang memadai, baik kuantitas maupun kualitas dalam budidaya ikan sangat menentukan keberhasilan budidaya tersebut. Bila kondisi air tidak memenuhi syarat dapat menjadi sumber penyakit yang paling berbahaya sehingga mengakibatkan kematian bagi ikan air tawar (Irianto, 2005). Kualitas air dapat menurun akibat penguraian sisa-sisa pakan atau hasil ekstraksi ikan yang dikeluarkan, tetapi kondisi lingkungan juga sangat berpengaruh terhadap kualitas air (Bachtiar, 2006).

### **2.10.1 Suhu**

Suhu merupakan salah satu faktor yang penting yaitu sebagai faktor pengontrol yang dapat mempengaruhi aktivitas fisiologis dan kimiawi organisme perairan. Suhu sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan dan dapat menekan kehidupan ikan bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim karena terjadi perubahan daya angkut darah. Bila suhu terlalu rendah akan mengakibatkan ikan kehilangan nafsu makan, namun bila suhu terlalu tinggi akan mengakibatkan ikan stress bahkan mengalami kematian (Zonneveld *et al.*, 1991). Menurut (Bachtiar, 2006) suhu minimum untuk ikan lele yaitu sebesar 20°C, suhu maksimum 30°C, dan suhu optimum sekitar 24-27°C.

### **2.10.2 pH**

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion  $H^+$  dalam perairan. Semakin rendah pH, perairan semakin asam, air yang bersifat asam tidak sesuai untuk pemeliharaan ikan. Derajat keasaman (pH) yang ideal bagi kehidupan ikan berkisar antara 6,5 – 8 (Bachtiar, 2006). Pada pH yang rendah kandungan oksigen terlarut akan berkurang dan mengakibatkan konsumsi oksigen menurun, aktivitas pernafasan naik, dan nafsu makan berkurang.

### **2.10.3 Oksigen Terlarut (DO)**

Ikan membutuhkan oksigen guna pembakaran makanan untuk menghasilkan aktivitas, seperti berenang, pertumbuhan, reproduksi dan sebagainya. Kandungan oksigen terlarut minimum yang dapat diterima sebagian besar spesies ikan untuk hidup dengan baik adalah 5 ppm sampai 7 ppm (Irianto, 2005).