

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Morfologi dan klasifikasi Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Ikan lele adalah ikan yang hidup di perairan umum dan merupakan ikan yang bernilai ekonomis, serta disukai oleh masyarakat. Ikan lele bersifat *nocturnal*, yaitu aktif mencari makan pada malam hari. Ikan lele memiliki berbagai kelebihan, diantaranya adalah pertumbuhannya cepat, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi, rasanya enak dan kandungan gizinya cukup tinggi (Suyanto 2006). Selain itu ikan lele mudah dibudidayakan karena mampu hidup dalam kondisi air yang jelek dengan kadar oksigen yang rendah dan mampu hidup dalam kepadatan yang sangat tinggi. Klasifikasi ikan lele menurut Saanin (1984) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Sub Kingdom	: <i>Metazoa</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Sub Filum	: <i>Vertebrata</i>
Kelas	: <i>Pisces</i>
Sub Kelas	: <i>Teleostei</i>
Ordo	: <i>Ostariophysi</i>
Sub Ordo	: <i>Siluroidea</i>
Famili	: <i>Clariidae</i>
Genus	: <i>Clarias</i>
Spesies	: <i>Clarias gariepinus</i>



Gambar 2. Ikan lele dumbo  
(Novriyanto,2010 )

Ikan lele memiliki kulit tubuh yang licin, berlendir, tidak bersisik dan mempunyai organ *arborescent*, yaitu alat yang membuat lele dapat hidup di lumpur atau air yang hanya mengandung sedikit oksigen. Ikan lele berwarna kehitaman atau keabuan memiliki bentuk badan yang memanjang pipih ke bawah (*depressed*), berkepala pipih dan memiliki empat pasang kumis yang memanjang sebagai alat peraba.

Ikan lele mempunyai jumlah sirip punggung D.68-79, sirip dada P.9-10, sirip perut V.5-6 dan jumlah sungut sebanyak empat pasang, satu pasang

diantaranya lebih panjang dan besar. Sirip dada dilengkapi dengan sepasang duri tajam atau patil yang memiliki panjang mencapai 40 mm terutama pada ikan lele dewasa, sedangkan pada ikan lele yang sudah tua sudah berkurang racunnya. Panjang baku 5-6 kali tinggi badan dan perbandingan antara panjang baku dan panjang kepala adalah 1: 3-4. Ukuran mata sekitar 1/8 panjang kepalanya. Giginya berbentuk *viliform* dan menempel pada rahang (Rahardjo dan muniarti, 1984).

## **2.2 Pertumbuhan**

Menurut Mudjiman (2000), pertumbuhan didefinisikan sebagai perubahan ikan dalam berat, ukuran, maupun volume seiring dengan berubahnya waktu. 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 makanan dan ketahanan terhadap penyakit. Faktor eksternal merupakan faktor yang berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan yang meliputi sifat fisika dan kimia air, ruang gerak dan ketersediaan makanan dari segi kualitas dan kuantitas.

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2010), pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi setelah energi yang digunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal dan aktifitas. Pertumbuhan akan terjadi apabila didukung dengan pemberian pakan yang disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ikan lele Dumbo dan memiliki nilai pencernaan tinggi. Ikan memerlukan pakan dengan nutrisi (protein, karbohidrat dan lemak) yang sesuai dengan kebutuhan ikan lele dumbo untuk pemeliharaan tubuh (*maintenance*) serta pertumbuhan.

## **2.3 Habitat dan Kebiasaan Hidup Ikan Lele**

Habitat atau lingkungan hidup ikan lele ialah semua perairan air tawar. Di sungai yang airnya tidak terlalu deras, atau di perairan yang tenang seperti danau, waduk, telaga, rawa serta genangan-genangan kecil seperti kolam, merupakan lingkungan hidup ikan lele.

Ikan lele mempunyai organ insang tambahan yang memungkinkan ikan ini mengambil oksigen pernapasannya dari udara di luar air. Karena itu ikan lele tahan hidup di perairan yang airnya mengandung sedikit oksigen. Ikan lele ini relatif tahan terhadap pencemaran bahan-bahan organik. Oleh karena itu ikan lele tahan hidup di comberan yang airnya kotor. Ikan lele hidup dengan baik di dataran rendah sampai daerah perbukitan yang tidak terlalu tinggi. Apabila suhu tempat hidupnya terlalu dingin, misalnya 20° C, pertumbuhannya agak lambat. Di daerah pegunungan dengan ketinggian di atas 700 meter, pertumbuhan ikan lele kurang begitu baik. Lele tidak pernah ditemukan hidup di air payau atau asin (Suyanto 2004).

Ikan lele dapat hidup normal di lingkungan yang memiliki kandungan oksigen terlarut 4 ppm dan air yang ideal mempunyai kadar karbondioksida kurang dari 2 ppm, namun pertumbuhan dan perkembangan ikan lele akan cepat dan sehat jika dipelihara dari sumber air yang cukup bersih, seperti sungai, mata air, saluran irigasi ataupun air sumur (Suyanto, 2006).

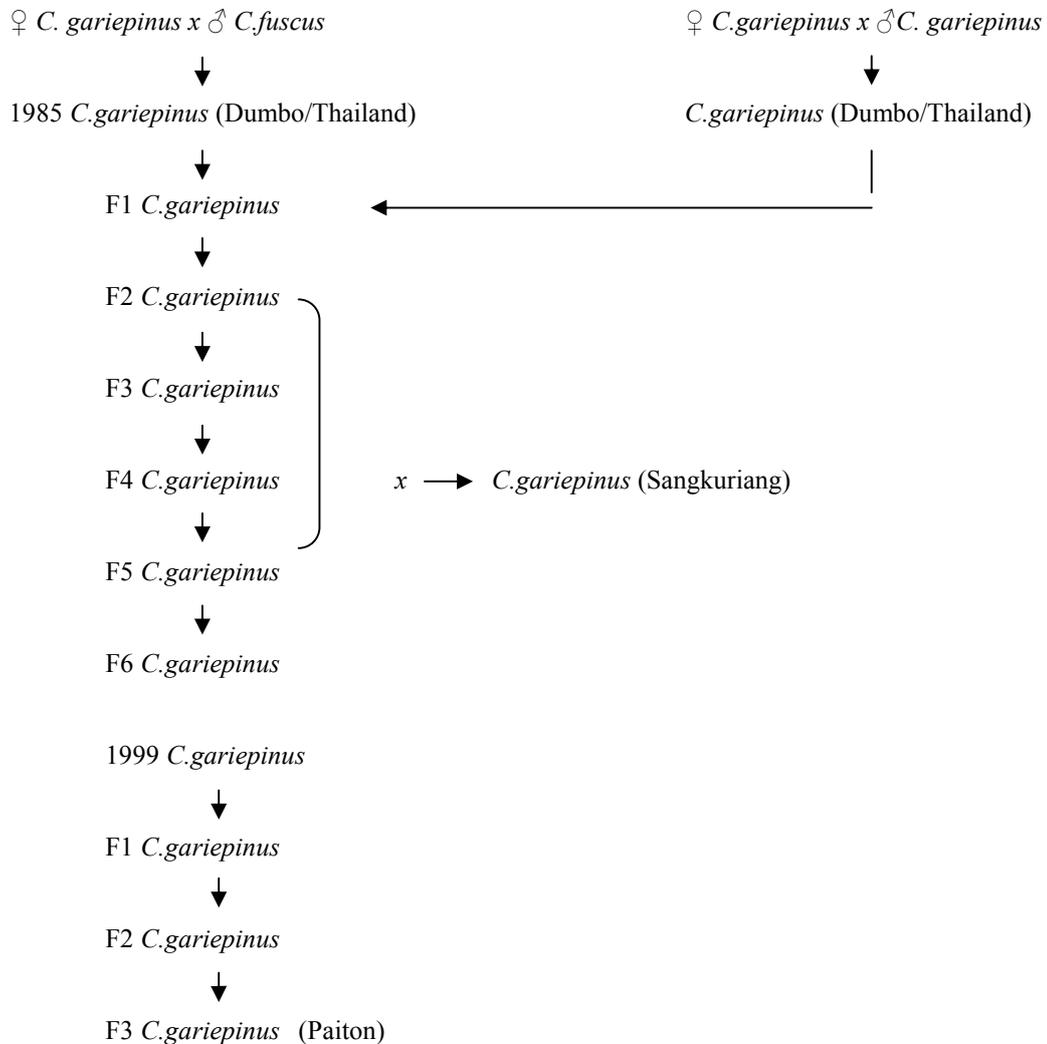
Kualitas air yang dianggap baik untuk kehidupan lele adalah suhu yang berkisar antara 20°-30° C, akan tetapi suhu optimalnya adalah 27° C, kandungan oksigen terlarut > 3 ppm, pH 6,5-8 dan NH<sub>3</sub> sebesar 0,05 ppm. Ikan lele digolongkan ke dalam kelompok omnivora (pemakan segala) dan mempunyai sifat scavenger yaitu ikan pemakan bangkai. Selain pakan alami, untuk mempercepat pertumbuhan ikan lele perlu pemberian makanan tambahan berupa pelet. Jumlah pakan yang diberikan sebanyak 3% perhari dari berat total ikan yang ditebarkan di kolam dengan frekuensi 2-3 kali sehari (Khairuman dan Amri, 2002).

#### **2.4 Jenis Strain Ikan Lele**

Perkembangan budidaya ikan lele Dumbo dalam meningkatkan produksi ikan air tawar banyak menarik minat pembudidaya untuk beralih membudidayakan ikan ini. Beberapa peneliti dan pembudidaya yang tertarik akan pertumbuhan ikan lele dumbo banyak melakukan inovasi dan menemukan strain atau varietas baru ikan lele dumbo seperti sangkuriang, paiton, mutiara dan lain-lain. Namun demikian, dari hasil persilangan untuk mendapatkan strain baru

masih dijumpai beberapa kendala dalam pertumbuhan dan daya hidup yang belum baik dan optimal.

Berikut adalah diagram strain ikan lele (*Clarias gariepinus*):



Gambar 3. Diagram Persilangan Strain Ikan Lele (*C. gariepinus*). (Sumber : Imron, 2010)

#### 2.4.1 Lele Dumbo

Tahun introduksi ikan lele Dumbo ke Indonesia dalam publikasi-publikasi populer non-ilmiah disampaikan secara berbeda-beda, antara lain disebutkan terjadi pada tahun 1984 (Republik Lele, 2010), tahun 1985 (Sunarma, 2004) ataupun tahun 1986 (Suyanto, 2008). Buku-buku populer menyebutkan bahwa ikan lele Dumbo diintroduksi dari Taiwan ke Jakarta oleh PT Cipta Mina Sentosa. Pada awalnya identitas dalam dokumen pengiriman disebut sebagai spesies ikan

lele lokal Taiwan *C. fuscus*, tetapi selanjutnya direvisi menjadi spesies ikan lele Afrika *C. gariepinus*. Belakangan, ikan lele tersebut disebut-sebut (termasuk oleh importirnya) sebagai ikan lele hibrida hasil hibridasi antara betina ikan lele *C. fuscus* dengan jantan ikan lele *C. gariepinus* (Mahyudin, 2008; Suyanto, 2008). Akhirnya identitas terakhir tersebutlah yang banyak digunakan dalam buku-buku populer dan dokumen-dokumen resmi yang dikeluarkan oleh pemerintah, sedangkan beberapa peneliti, akademisi, dan praktisi meragukan kebenaran identitas tersebut, dan sebagian meyakini bahwa ikan lele dumbo sebenarnya adalah spesies ikan lele *C. gariepinus*.

Dugaan bahwa ikan lele Dumbo adalah spesies ikan lele *C. gariepinus* tersebut terutama didasarkan pada karakteristik morfologisnya yang menyerupai morfologi ikan-ikan lele yang belakangan diintroduksi ke Malang (Jawa Timur) pada tahun 1985-1986, ikan lele paiton yang diintroduksi ke Paiton, Probolinggo (Jawa Timur) pada tahun 1998, ikan lele Mesir yang diintroduksi ke Cijengkol, Subang (Jawa Barat) pada tahun 2007 maupun ikan lele masamo yang diintroduksi ke Mojokerto (Jawa Timur) pada tahun 2010 (Sudarto, Maheno Sri Widodo, Pudji Suwargono, Darsono, Fauzul Mubin, pengamatan dan komunikasi pribadi). Beberapa publikasi internasional maupun regional dalam bentuk ulasan (review) tentang perikanan budidaya di Indonesia menuliskan nama ilmiah ikan lele dumbo sebagai *C. gariepinus* (Eidman, 1989; Yusuf, 1995; Hardjono dan Sunarto, 2005). Namun demikian, seluruh informasi tersebut hanyalah berdasarkan publikasi-publikasi populer non-ilmiah maupun hasil komunikasi pribadi dengan para ahli dan belum terdapat publikasi yang secara ilmiah menegaskan identitas atau status ikan lele Dumbo.

Hasil-hasil penelitian tentang cenderung tidak fertilnya jantan ikan-ikan lele hibrida hasil hibridasi antara jantan ikan lele Afrika *C. gariepinus* dengan betina spesies-spesies ikan lele lokal Asia tersebut mengindikasikan bahwa ikan lele Dumbo bukanlah ikan lele hibrida hasil hibridasi antara betina lele *C. fuscus* dengan jantan *C. gariepinus*, karena karakteristik biologi reproduksi jantan ikan lele Dumbo bersifat fertil dan normal. Jika ikan lele Dumbo merupakan ikan hasil hibridasi antara ikan lele *C. fuscus* dengan *C. gariepinus*, maka perkawinan diantara sesama ikan lele dumbo tersebut seharusnya menghasilkan keturunan

dengan karakteristik yang berbeda dari ikan lele Dumbo. Perkawinan diantara sesama ikan hibrida akan menghasilkan keturunan dengan karakteristik yang tidak stabil dan berbeda-beda (Perez & Rylander, 1998). Hal tersebut juga merupakan indikasi bahwa ikan lele Dumbo bukanlah ikan lele hibrida.

#### 2.4.2 Lele Sangkuriang

Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi telah berhasil melakukan rekayasa genetik untuk menghasilkan lele dumbo strain baru yang diberi nama lele sangkuriang yang berasal dari persilangan antara induk jantan Dumbo keturunan ke-6 dengan betina keturunan ke-2 (Gambar 3.) yang dilakukan sebagai upaya perbaikan mutu ikan lele Dumbo (Anonimus, 2005). Penamaan ikan lele Sangkuriang mengambil nama seorang anak dari cerita mitologi sunda. Dalam cerita tersebut adalah seorang anak bernama Sangkuriang yang berhasrat mengawini ibunya sendiri. Karena hal itulah nama ikan lele Sangkuriang menjadi nama varietas ikan lele hasil silang balik.



(a) (b)  
Gambar 4. (a) Benih Ikan Lele Strain Sangkuriang (Sumber: Dokumentasi Pribadi), (b) Ikan Lele Strain Sangkuriang Dewasa (Indoaqua.net 2016)

Secara umum morfologi ikan lele Sangkuriang tidak memiliki banyak perbedaan dengan lele Dumbo. Hal tersebut terjadi karena ikan lele Sangkuriang sendiri merupakan hasil silang dari induk lele Dumbo. Tubuh ikan lele Sangkuriang berbentuk memanjang, berkulit licin, berlendir, dan tidak bersisik. Bentuk kepala menggepeng (*depress*), dengan mulut yang relatif lebar, memiliki empat pasang sungut. Ikan lele sangkuriang memiliki tiga sirip tunggal yaitu sirip punggung, sirip ekor, dan sirip dubur. Sementara itu sirip yang berpasangan ada dua yaitu sirip dada dan sirip perut. Pada sirip dada terdapat sepasang patil atau

duri keras yang dapat digunakan untuk mempertahankan diri dan kadang-kadang dapat dipakai untuk berjalan di permukaan tanah. Pada bagian atas ruangan rongga insang terdapat alat pernafasan tambahan yang berbentuk seperti batang pohon yang penuh dengan kapiler-kapiler darah.

Menurut Lukito (2002), ikan lele Sangkuriang dapat hidup di lingkungan yang kualitas airnya sangat jelek. Kualitas air yang baik untuk pertumbuhan yaitu kandungan oksigen sekitar 6 ppm, karbondioksida kurang dari 12 ppm, suhu antara 24°C-26°C, NH<sub>3</sub> kurang dari 1 ppm dan cahaya tembus matahari kedalam air maksimum 30 cm. Dalam makalah yang disampaikan Sunarma (2004) pertumbuhan benih ikan lele Dumbo strain Sangkuriang pada pemeliharaan umur 5-26 hari akan menghasilkan laju pertumbuhan harian lebih tinggi sebesar 43,57% dibandingkan ikan lele Dumbo aslinya, begitu pula pada pemeliharaan umur 26-40 hari dengan laju pertumbuhan harian mencapai 14,61%.

### 2.4.3 Lele Paiton

Lele strain Paiton merupakan ikan budidaya hasil dari MPIL (Model Pembenuhan Ikan Lele) di daerah Mojokerto yang menghasilkan indukan F3, yang dikoleksi oleh Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar (LRTPBPAT) Sukamandi, Jawa Barat sebagai bahan dasar untuk melakukan pemuliaan. Menurut Anonim (2005) strain paiton dihasilkan dari persilangan antara ikan lele Thailand jantan dengan lele dumbo betina. Sedangkan ikan lele Thailand diperoleh dari pembudidaya di daerah Cijengkol, Subang Jawa Barat yang merupakan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang didatangkan dari Thailand.



Gambar 5. (a) Benih Ikan Lele Strain Paiton (Sumber: Dokumentasi Pribadi)  
(b) Ikan Lele Strain Paiton Dewasa (Indoaqua.net 2016)

Kualitas lele Paiton tidak kalah dengan lele Sangkuriang, kualitas lele Paiton juga diakui oleh Kasubdin Perikanan Budidaya Provinsi Banten, Wahjul Chair. Dari hasil pengujian ilmiah, lele paiton memang punya kualitas yang setara dengan lele Sangkuriang. Meski lele paiton ditemukan oleh pembudidaya namun kualitasnya boleh diadu dengan lele Sangkuriang yang ditemukan dari laboratorium (Husnan, 2012)

#### 2.4.4 Lele Mutiara

Ikan lele Mutiara merupakan strain unggul baru ikan lele Afrika hasil pemuliaan Balai Penelitian Pemuliaan Ikan (BPPI) Sukamandi yang telah ditetapkan rilisnya berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 77 KEPMEN-KP/2015. Ikan lele Mutiara dibentuk melalui seleksi individu pada karakter laju pertumbuhan selama tiga generasi, sehingga memiliki keunggulan utama pertumbuhan yang cepat. Sebagai strain unggul yang dibentuk melalui proses seleksi individu, selain unggul pada aspek pertumbuhan, ikan lele Mutiara diharapkan juga memiliki keunggulan-keunggulan yang lain, salah satunya adalah stabilitas karakteristik morfologisnya. Sebagai strain yang baru dibentuk, ikan lele Mutiara masih memiliki keragaman genetik yang relatif tinggi dengan tingkat *inbreeding* yang relatif rendah serta tidak menunjukkan penurunan keragaman genetik selama proses seleksinya (BPPI, 2014),



Gambar 6. (a) Benih Ikan Lele Strain Mutiara (Sumber: Dokumentasi pribadi),  
(b) Ikan Lele Strain Mutiara Dewasa (Indoaqua.net 2016)

Ikan lele Mutiara memiliki banyak keunggulan seperti laju pertumbuhan yang tinggi hingga 40% dibandingkan lele yang saat ini dibudidayakan pembudidaya. Dengan presentase laju pertumbuhan itu, waktu pemeliharaan dapat lebih singkat. Bibit ukuran 5-7 cm dapat dipanen dalam waktu 45-50 hari dengan

ukuran panen 6-9 ekor/kg dan keseragaman ukuran mencapai 80%. Keunggulan lainnya adalah irit dalam penggunaan pakan yang berdampak menekan pengeluaran biaya pakan. Angka rasio konfersi pakan (FCR) hanya 0,8. Sedangkan ikan lele jenis lainnya mempunyai nilai FCR antara 1-1,2. Selain itu ikan lele mutiara lebih tahan terhadap serangan penyakit, ini dibuktikan dengan direndam ikan lele Mutiara didalam bakteri *aeromonas sp* selama 60 jam hanya 30% ikan yang mati, menurut Peneliti dari Balai Penelitian dan Pemuliaan Ikan (BPPI) Sukamandi.

## **2.5 Daya Hidup Ikan Lele (*Survival rate*)**

Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik, faktor biotik yang mempengaruhi yaitu kompetitor, parasit, umur, predasi, kepadatan populasi, kemampuan adaptasi dari hewan dan penanganan manusia. Faktor abiotik yang berpengaruh antara lain yaitu sifat fisika dan kimia dari suatu lingkungan perairan (Effendi, 2003). Jumlah waktu pemberian pakan dan pemberian shelter pada kolam pemeliharaan akan mempengaruhi daya hidup karena dapat mengurangi mortalitas (Iskandar, 2003).

Pertumbuhan ikan yang baik akan meningkatkan produksi dari usaha budidaya. Besarnya produksi bergantung pada tingkat pertumbuhan dan daya hidup ikan yang dibudidayakan (Wahyudi, 2006). Padat penebaran yang tinggi berpengaruh terhadap kegiatan ikan budidaya yaitu daya hidup, pertumbuhan dan kesehatan ikan (Kordi dan tancung, 2007).

## **2.6 Sistem Budidaya**

### **2.6.1 Sistem budidaya tradisional**

Kolam untuk memeliharanya dapat dipergunakan kolam yang dasar dan tanggulnya tanah, yaitu kolam yang lazim untuk memelihara ikan. Konstruksi yang khusus pun tidak di persyaratkan. Kedalaman air  $\pm$  1 meter, airnya tidak perlu terlalu jernih, air darisaluran irigasi sawah di anggap memadai. Pencemaran dari pestisida sawah maupun dari limbah industri harus dihindarkan. Aliran air tidak perlu deras, bahkan pergantian air secara sebagian seminggu sekali saja

sudah cukup baik. Ikan lele memang secara alamiah dan naluriah biasa hidup di air yang tergenang, serta banyak bahan organiknya (Suyanto 1986).

### **2.6.2 Sistem budidaya semi intensif**

Menurut Zeni (2011), pola pengelolaan usaha budidaya perairan semi intensif merupakan perbaikan dari pola ekstensif plus sehingga sering disebut pola ekstensif yang diperbaiki. Kegiatan pengelolaan wadah pemeliharaan semakin banyak, dimulai dari pengelolaan tanah, pengapuran, dan pemupukan. Selama pemeliharaan, biota budidaya juga diberikan pakan buatan dan tambahan secara teratur, 1-2 kali/hari.

Kolam yang digunakan adalah kolam bagian kolamnya (dinding pematang) terbuat dari tembok sedangkan dasar kolamnya terbuat dari tanah. Budidaya semi intensif dilakukan tidak hanya mengandalkan manipulasi lingkungan, tetapi campur tangan manusia lebih banyak terlibat didalamnya untuk mencapai hasil yang optimal melalui beberapa sentuhan teknologi budidaya.

### **2.6.3 Sistem budidaya intensif**

Intensifikasi budidaya ikan di tandai dengan peningkatan padat penebaran yang diikuti dengan peningkatan pemakaian pakan buatan kaya protein. Industri akuakultur dalam upaya memperoleh keuntungan menghadapi kendala harga produk rendah sementara biaya input selalu meningkat, dan semakin terbatasnya sumberdaya lingkungan, air, dan lahan. Sistem akuakultur intensif berkaitan dengan bagaimana menghasilkan ikan secara efisien. Dua faktor pembatas penting dalam sistem akuakultur intensif adalah kualitas air dan aspek ekonomi (Avnimelech,2006)

Teknologi bioflok merupakan salah satu contoh pengembangan dari sistem budidaya intensif, pada teknologi ini ikan lele dapat dibudidayakan dengan padat penebaran mencapai 1.000 ekor/m<sup>3</sup>, hal ini menjadi salah satu alternatif pemecah masalah limbah budidaya intensif, teknologi ini paling menguntungkan karena selain dapat menurunkan limbah nitrogen anorganik dari sisa pakan dan kotoran,

teknologi ini juga dapat menyediakan pakan tambahan berprotein untuk ikan budidaya sehingga dapat menaikkan pertumbuhan dan efisiensi pakan

### **2.7 Aplikasi Probiotik Biotrent Pada Pakan Ikan Lele**

Probiotik adalah mikroba hidup dalam media pembawa yang menguntungkan ternak karena menciptakan kondisi yang optimum untuk pencernaan pakan dan meningkatkan efisiensi konversi sehingga memudahkan dalam proses penyerapan zat nutrisi ternak, meningkatkan kesehatan ternak, mempercepat pertumbuhan, dan memproteksi dari penyakit patogen tertentu (Galeri UKM, 2010).

Pemberian probiotik biotrent dalam pakan buatan adalah salah satu alternatif untuk menghasilkan pakan yang dapat berfungsi ganda dan secara tidak langsung meningkatkan kualitas pakan. Pertumbuhan ikan akan meningkat jika pakan yang diberikan dapat dicerna dengan baik oleh ikan sehingga energi yang dapat diperoleh ikan dari pakan dapat dimanfaatkan secara optimum. Mekanisme kerja probiotik yaitu menentukan populasi mikroorganisme yang menekan pertumbuhan, mengurangi bahan-bahan yang tidak dapat dicerna dengan baik dan meningkatkan protein serta vitamin pada pakan yang digunakan (kompiang, 2000).

Penambahan probiotik dalam pakan sudah pernah dilakukan. Hasil penelitian Hendri, *dkk.*, (2012) tentang pemberian probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan lele, penggunaan probiotik dalam pakan dengan dosis sebesar 6 ml/kg menghasilkan laju pertumbuhan harian dan efisiensi pakan tertinggi, yaitu 3,12% dan 31,65%.

### **2.7 Kualitas air**

Penyakit yang menyerang lele lebih diakibatkan karena minimnya pengontrolan kualitas air yang kemudian berpengaruh terhadap turunya daya tahan tubuh ikan dan penyakit dapat dengan mudah menyerang. Kondisi air agar tetap dalam kondisi baik, dilakukan penyiponan 3 hari sekali terhadap kotoran atau sisa pakan yang mengendap di dasar wadah pemeliharaan. Tujuan dilakukan penyiponan adalah untuk menghindari pemupukan bahan organik yang berasal

dari kotoran, larva yang mati atau sisa pakan yang mengakibatkan mortalitas pada benih karena air yang kotor banyak mengandung senyawa yang beracun bagi benih.

### **2.7.1 Suhu**

Suhu merupakan faktor yang mempengaruhi laju metabolisme dan kelarutan gas dalam air (Zonneveld *et al.*, 1991), Suhu yang semakin tinggi akan meningkatkan laju metabolisme ikan sehingga respirasi yang terjadi semakin cepat. Hal tersebut dapat mengurangi konsentrasi oksigen di air sehingga dapat menyebabkan stress bahkan kematian pada ikan. Dalam keadaan stress larva ikan lele akan memerlukan oksigen lebih, sehingga mengakibatkan seringnya gerak naik turun untuk mengambil oksigen langsung dari permukaan udara (Hadirini, 1985 dalam Witjaksono, 2009). Dampak stress mengakibatkan daya tahan tubuh ikan menurun selanjutnya terjadi kematian (Wedemeyer, 2001). Suhu yang optimum bagi pertumbuhan ikan lele berkisar antara 25-32°C (Arifin, 1999).

Suhu perairan mempunyai kaitan yang cukup erat dengan besarnya intensitas cahaya yang masuk ke dalam suatu perairan. Dalam hal ini intensitas cahaya yang masuk ke dalam suatu perairan akan menentukan derajat panas, yakni semakin banyak sinar matahari yang masuk kedalam suatu perairan, semakin tinggi suhu airnya, namun semakin bertambahnya kedalaman, akan menurunkan suhu perairan (Welch, 1980).

### **2.7.2 (pH)**

Keasaman (pH) memegang peranan penting dalam bidang perikanan karena berhubungan dengan kemampuan untuk tumbuh. Ikan lele dapat hidup pada kisaran pH 4 dan diatas pH 11 akan mati (Suyanto, 1999). Nilai pH yang baik untuk ikan lele berkisar antara 6,5-8,5. Tinggi rendahnya suatu pH dalam perairan salah satunya di pengaruhi oleh jumlah kotoran dalam lingkungan perairan khususnya sisa pakan dan hasil metabolisme (Arifin, 1991)