

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Ikan Mas

##### 2.1.1 Klasifikasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Menurut Saanin (1984), klasifikasi ikan mas adalah sebagai berikut:

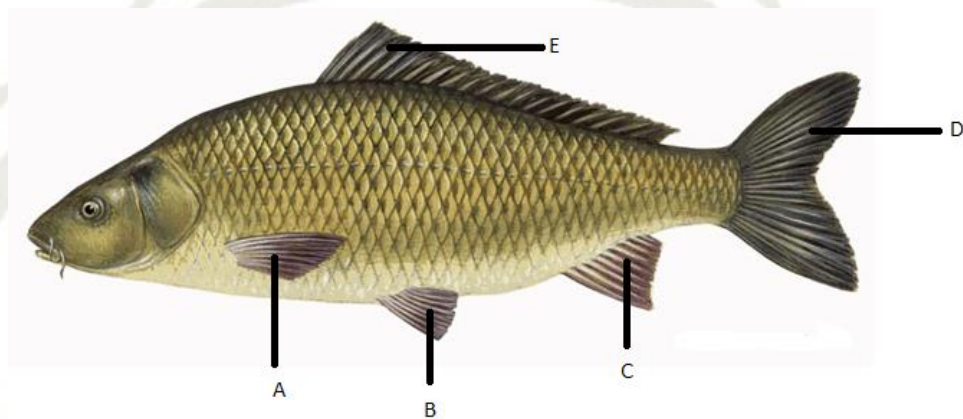
Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Ostariophysi
Famili	: Cyprinidae
Genus	: <i>Cyprinus</i>
Spesies	: <i>Cyprinus carpio</i> L.

##### 2.1.2 Morfologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Ikan mas merupakan jenis air tawar, bentuk tubuh ikan mas agak memanjang dan memipih tegak (*Compressed*), mulut terletak di ujung tengah (*terminal*). Bagian anterior mulut terdapat dua sungut, di ujung dalam mulut terdapat gigi kerongkongan (*pharyngeal teeth*) yang tersusun tiga baris gigi geraham (Khairuman, 2002).

Sirip punggung ikan mas berbentuk memanjang yang terletak pada bagian permukaannya, sama dengan permukaan sirip perut. Di bagian belakang sirip punggung ini berjari keras, dan di bagian akhir bergerigi seperti juga sirip punggung. Di bagian sirip dubur ikan mas ini juga berjari keras dan bagian yang terakhir bergerigi, sedangkan sisik ikan mas ini berukuran cukup besar dengan

tipe sisik lingkaran (*cycloid*) dan terletak beraturan (Susanto, 2000). Linea lateralis terletak di pertengahan tubuh melintang dari tutup insang sampai ke ujung belakang ekor (Suseno, 1994).



**Gambar 2.1 Morfologi Ikan mas (*Cyprinus carpio*).** A: Sirip dada, B: sirip perut, C: sirip anal, D: sirip ekor, E: sirip punggung (Thomas, 2000)

### 2.1.3 Habitat Ikan Mas

Ikan mas menyukai tempat hidup (habitat) di perairan deras. Ikan mas dapat hidup baik di daerah dengan ketinggian 150-600 meter di atas permukaan laut (dpl) dan pada suhu 25-30°C (Andri, 2001).

Ikan mas tergolong jenis omnivora, yakni ikan yang dapat memangsa berbagai jenis makanan, baik yang berasal dari tumbuhan maupun binatang yang berukuran kecil seperti serangga. Namun, makanan utamanya adalah tumbuhan dan binatang yang terdapat di dasar dan tepi perairan (Bramantio, 2001).

## **2.2 Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

### **2.2.1 Deskripsi Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Tanaman lidah buaya dimanfaatkan sebagai tanaman hias yang ditanam sembarangan di pekarangan rumah dan digunakan sebagai kosmetika untuk penyubur rambut. Sekitar tahun 1990, tanaman lidah buaya dapat digunakan untuk industri makanan dan minuman. Tanaman lidah buaya dikembangbiakkan dengan anakan yang tumbuh di sekeliling tanaman induk. Tanaman ini mudah sekali tumbuh terutama di dataran rendah dan di tanah yang kurang air. Umumnya tanaman lidah buaya tumbuh liar di gurun-gurun namun sekarang banyak ditanam di pekarangan sebagai tanaman hias. (Furnawanthi, 2002).

### **2.2.2 Klasifikasi Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Klasifikasi Lidah buaya menurut Hutapea (2000) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Classis	: Monocotyledoneae
Ordo	: Liliales
Familia	: Liliaceae
Genus	: Aloe
Spesies	: <i>Aloe vera</i> L.

### **2.2.3 Morfologi Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

Lidah buaya merupakan tanaman berbatang pendek, batangnya tidak kelihatan karena tertutup oleh daun-daun yang rapat dan sebagian terbenam dalam

tanah. Daun berbentuk pita dengan helaian yang memanjang, berdaging tebal, tidak bertulang, berwarna hijau, bersifat sukulen (banyak mengandung air), dan banyak mengandung getah dan lendir (gel) berwarna kuning, ujung meruncing, permukaan daun dilapisi lilin dengan duri lemas tepinya, dan panjang mencapai 50-75 cm dengan berat 0,5-1 kg. Bunga berwarna kuning atau kemerahan. Akar berupa akar serabut yang pendek dan berada di permukaan tanah (Anonim, 2008).



**Gambar 2.2 Lidah Buaya (*Aloe vera*)**

#### **2.2.4 Kandungan Lidah Buaya**

Kandungan dalam lidah buaya menyebabkan tanaman ini menjadi tanaman multikhasiat. Kandungan tersebut berupa kadar air, lemak, serat, protein, vitamin, dan lain sebagainya. Selain itu lidah buaya tidak menyebabkan keracunan baik pada tanaman ataupun pada hewan, sehingga dapat digunakan dalam industri dengan diolah menjadi gel, serbuk, ekstrak, pakan ternak, atau berbagai produk yang lain (Suryowidodo, 1988).

Tabel 2.1. Kandungan Zat Gizi Lidah Buaya per 100 gram

Zat gizi	Kandungan per 100 gram bahan
Energi (kal)	400
Protein (g)	0,10
Lemak (g)	0,20
Serat (g)	0,30
Abu (g)	0,10
Kalsium (mg)	85,00
Fosfor (mg)	186,00
Besi (mg)	0,80
Vitamin C (mg)	3,476
Vitamin A (IU)	4,594
Vitamin B (mg)	0,01
Kadar air (gr)	99,20

Sumber: Departemen Kesehatan R.I.(1992)

### 2.3 Imunostimulan

Imunostimulan merupakan sekelompok senyawa alami dan atau sintetis yang dapat meningkatkan respons imun nonspesifik (Jhonny *et al.*, 2003). Menurut Anderson (1992) dalam Alifuddin (2002), imunostimulan adalah suatu zat atau senyawa kimia, obat dan bahan lainnya yang dapat meningkatkan respons imunitas pada ikan. Raa *et al.* (1992) senyawa yang dapat bertindak sebagai imunostimulan antara lain lipopolisakarida, lipopeptida, dan acyloligopeptida.

Imunostimulan mampu meningkatkan ketahanan tubuh pada ikan terhadap infeksi penyakit yang diketahui dari meningkatnya aktivitas sel-sel fagosit (Donado, 2002). Senyawa ini dapat meningkatkan daya tahan terhadap serangan virus, bakteri, dan jamur (Raa *et al.*, 1992). Imunostimulan pada ikan berupa adanya peningkatan aktivitas dan reaktivitas sel pertahanan seluler ataupun humoral (Alifuddin, 2002).

Penggunaan immunostimulan sebagai suplemen dalam pakan dapat meningkatkan pertahanan ikan terhadap resistensi patogen pada saat stres, seperti pada saat *grading*, reproduksi, pemindahan, dan vaksinasi. Menurut Brisknell & Dalmo (2005) immunostimulan secara alami akan muncul pada sistem imun dengan cara meningkatkan resistensi inang terhadap penyakit yang kebanyakan disebabkan oleh jenis patogen.

## **2.4 Sistem Imun**

Sistem imun adalah semua mekanisme yang digunakan tubuh untuk mempertahankan keutuhan tubuh sebagai perlindungan terhadap bahaya yang ditimbulkan dari berbagai bahan dalam lingkungan hidup (Anonim, 1991). Sistem imun normal memiliki keseimbangan antara komponen – komponen yang berperan di dalamnya (Abbas *et al.*, 2010). Sistem pertahanan tersebut terdiri atas dua macam yaitu sistem pertahanan non spesifik (nature/innate) dan sistem pertahanan spesifik (adaptive/acquired) (Magnadottir, 2006). Sistem imun memiliki 3 fungsi utama yaitu untuk pertahanan, homeostatis, dan pengawasan (Subowo, 2009).

### **2.4.1 Sistem Pertahanan Spesifik**

Sistem pertahanan spesifik adalah sistem imun yang mempunyai kemampuan dapat mengenal benda yang dianggap asing bagi dirinya. Respon tersebut merupakan respon bawaan yang ada pada tubuh. Disebut spesifik karena ketika diserang mikroba, tubuh dapat beradaptasi dan memberi respon imun serta

membuat memori sehingga ketika ada serangan kedua, akan cepat dikenali dan dihancurkan (Bratawidjaja, 2013).

Sistem pertahanan spesifik merupakan respon secara dapatan pada tubuh (*acquired immunity*), berfungsi untuk melawan penyakit dan pembentukannya memerlukan rangsangan terlebih dahulu. Rangsangan dapat terjadi secara alami atau buatan atau dengan vaksinasi (Ellis 1989 dalam Naeni 2015). Proses respon imun spesifik yaitu limfosit, karena sel-sel ini dapat mengenal setiap jenis antigen, baik antigen intraseluler maupun antigen ekstraseluler. Dosis yang digunakan mempengaruhi antigen yang akan masuk ke dalam tubuh ikan, sehingga mempengaruhi respon imun (Mulia, 2012). Pada umumnya, mekanisme masuknya antigen ke dalam tubuh dapat berlangsung melalui kulit, organ pernafasan, saluran pencernaan atau disuntikkan, dan masing-masing cara tersebut dapat menimbulkan respon imun yang berbeda intensitasnya (Subowo, 1993 dalam Mulia, 2012).

Sistem imun spesifik yang terdiri dari sel T dan sel B distimulasi oleh paparan agen infeksi yang mampu meningkatkan kemampuan pertahanan dan adaptasi terhadap infeksi tersebut sehingga disebut sistem imun adaptif. Respon imun spesifik teraktivasi ketika mikroba atau antigen melewati *epithelial barrier* dan menuju ke organ limfoid dimana antigen atau mikroba tersebut dikenali oleh limfosit. Respon imun spesifik ini sering menggunakan sel dan molekul dari respon imun non spesifik atau bawaan untuk mengeliminasi mikroba dan

meningkatkan aktivitas antimikrobal dari respon imun bawaan (Abbas *et al.*, 2007).

#### **2.4.2 Sistem Pertahanan Non-Spesifik**

Sistem pertahanan non spesifik merupakan pertahanan dalam tubuh yang mendasar bagi ikan dalam menghadapi serangan berbagai mikroorganisme penyebab penyakit, karena dapat memberikan respon langsung terhadap antigen (Anonim, 1991). Sistem pertahanan non spesifik berfungsi untuk segala jenis patogen atau tidak ditujukan terhadap mikroorganisme tertentu yang menyerang dan bersifat permanen (selalu ada) serta tidak memerlukan adanya rangsangan terlebih dahulu. Mekanismenya tidak menunjukkan spesifitas terhadap bahan asing dan mampu melindungi diri dari berbagai patogen potensial (Ayuningtyas, 2012).

Salah satu upaya tubuh untuk dapat mempertahankan diri terhadap masuknya antigen adalah dengan cara menghancurkan bakteri yang bersangkutan secara fagositosis, tanpa memperdulikan adanya perbedaan-perbedaan kecil yang ada diantara substansi-substansi asing (Kresno, 2001). Sistem tersebut merupakan pertahanan terdepan dalam menghadapi serangan dari berbagai mikroba dan dapat memberikan respon secara langsung (Baratawidjaja, 2004 *dalam* Septarina, 2015). Sistem imun non spesifik memberikan pertahanan terdepan terhadap mikroorganisme patogen yang memberikan respon bahkan sebelum terjadi infeksi, merespon secara cepat bila terjadi infeksi namun tidak memiliki sistem memori terhadap infeksi yang pernah ditemui (Shen dan Louie, 2005). Sistem

imun non spesifik terdiri atas pertahanan fisik atau mekanik, pertahanan humoral (bahan larut), pertahanan selular (Anonim, 1991). Sistem imun non spesifik berupa pertahanan fisik dan kimiawi, meliputi komponen-komponen yang terdapat dalam serum darah dan berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroba (Kresno 2001 dalam Septarina 2015).

## 2.5 Diferensial Leukosit

Diferensial leukosit terdiri atas limfosit, monosit, dan neutrofil merupakan komponen darah yang berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh (Nordenson, 2002). Peningkatan atau penurunan jumlah leukosit dalam sirkulasi darah dapat diartikan sebagai hadirnya agen penyakit, peradangan, penyakit autoimun atau reaksi alergi, untuk itu perlu diketahui gambaran normal leukosit pada setiap individu (Nordenson, 2002). Leukosit tidak berwarna, bentuknya lonjong sampai bulat (Lagler *et al.*, 1977). Leukosit merupakan sistem pertahanan tubuh yang paling aktif, dan beredar di dalam darah dalam berbagai tipe. (Guyton, 1997).

Limfosit merupakan jenis leukosit yang mempunyai peranan dalam respon imunitas. Limfosit berbentuk bulat dengan sejumlah sitoplasma kecil dan tidak bergranula. Limfosit mampu menerobos jaringan atau organ tubuh yang lunak karena menyediakan zat kebal sebagai pertahanan tubuh (Dellman dan Brown, 1989). Ukuran limfosit berdiameter antara 8 – 12  $\mu\text{m}$  (Abbas *et al.*, 2010) Limfosit berperan utama dalam pembentukan kekebalan humoral dan seluler untuk menyerang dan menghancurkan agen penyakit (Jain 1993).

Limfosit merupakan jenis sel leukosit yang paling dominan di dalam leukosit pada ikan. Jumlah limfosit pada ikan sebesar 48.000 per milimeter kubik (Nabib dan Pasaribu 1989).

Monosit adalah sel yang berdiferensiasi menjadi sel makrofag (Nuryanti *et al.*, 2007). Monosit berperan sebagai makrofag dan banyak dijumpai pada daerah peradangan atau infeksi (Dellman & Brown, 1989). Monosit pada ikan berbentuk oval atau bulat, memiliki diameter antara 8 – 15  $\mu\text{m}$ , inti berbentuk oval, terletak mendekati tepi sel dan mengisi sebagian isi sel (Hoffman, 1997).

Monosit terdiri dari sitoplasma berwarna biru keabu-abuan hingga biru, bentuk inti bervariasi mulai bulat hingga oval. Monosit memfagositosis sisa-sisa jaringan dan agen penyebab penyakit (Nabib & Pasaribu 1989).

Neutrofil merupakan jenis sel darah putih yang berperan dalam mekanisme pertahanan tubuh. Neutrofil merupakan sel fagosit sistem polimorfonuklear yaitu sel yang bekerja cepat dalam melakukan fagosit tetapi tidak mampu bertahan lama karena neutrofil berumur pendek (Tizard, 1988). Jenis sel ini bentuknya bulat dan ditengahnya terdapat nukleus bersegmen (Tizard, 1982).

Neutrofil berdiameter 9 – 13  $\mu\text{m}$  dan terdapat granula di dalam sitoplasma. Fungsi utama neutrofil adalah penghancuran bahan asing melalui proses fagositik. (Chunabut *et al.*, 1991).

## **2.6 Jumlah Eritrosit**

Sel darah merah ikan berinti, berbentuk lonjong, kecil, dan berukuran 7–36 mikron (Lagler *et al.*, 1977). Fungsi dari sel darah merah yaitu untuk mengikat oksigen. Jumlah sel darah merah pada ikan teleostei berkisar antara  $1.05 \times 10^6$  sel /  $\text{mm}^3$  dan  $3.0 \times 10^6$  sel /  $\text{mm}^3$  (Roberts, 1978).

Jumlah eritrosit berbeda-beda pada berbagai spesies dan jumlah sel darah merah dipengaruhi oleh suhu. Jumlah eritrosit umumnya berkisar antara 3 - 6 juta sel/mm<sup>3</sup> (Nabib & Pasaribu). Eritrosit yang sudah matang berbentuk oval sampai bundar, inti berukuran kecil dengan sitoplasma besar. Inti sel eritrosit terletak sentral dengan sitoplasma terlihat jernih kebiruan dengan pewarnaan giemsa (Chinabut *et al.*, 1991). Rendahnya kadar eritrosit merupakan indikator terjadinya anemia, dan tingginya jumlah eritrosit mengindikasikan bahwa ikan mengalami stres (Wedemeyer & Yasutake, 1977).

## **2.7 Kualitas Air**

Air memiliki peranan yang sangat penting sebagai media dalam pertumbuhan ikan. Kualitas air yang baik adalah yang dapat diterima ikan dan tidak berpengaruh negatif terhadap sasaran, antara lain pertumbuhan ikan, penetasan telur, dan kelulus hidupan ikan (Zonneveld *et al.*, 1991). Air yang kurang baik akan menyebabkan ikan mudah terserang penyakit.

Kualitas air yang digunakan perlu diperhatikan karena air merupakan media budidaya yang terdiri dari parameter fisika dan kimia yang sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan. Sifat-sifat fisik dan kimia air tersebut antara lain kecerahan, oksigen terlarut, pH, CO<sub>2</sub>, suhu, kekeruhan, warna, unsur-unsur kalium yang mempengaruhi aktifitas hidup ikan. (Khairuman, 2002).

### **2.7.1 Suhu**

Setiap ikan membutuhkan suhu yang optimal untuk dapat hidup dengan baik. Suhu sangat berpengaruh dalam sistem metabolisme tubuh ikan (Pamunjtak,

2010). Kisaran suhu yang optimum bagi pertumbuhan ikan adalah suhu antara 20 – 30 °C (James, 2002). Apabila suhu rendah maka ikan akan kehilangan nafsu makan, sehingga dapat menyebabkan pertumbuhannya terhambat. Jika suhu dalam air terlalu tinggi maka ikan akan stress bahkan sampai mati karena kekurangan oksigen.

### **2.7.2 pH**

pH (derajat keasaman) mempunyai pengaruh yang besar terhadap kehidupan ikan. Secara umum pH pada perairan adalah kondisi asam atau basa yang ditentukan berdasarkan nilai pH. Nilai pH antara 0 – 14, pH yang normal berkisar 7. Apabila pH kurang dari 7 menunjukkan air bersifat asam, sedangkan kondisi pH lebih dari 7 menunjukkan air bersifat basa. Pada kondisi pH yang rendah (keasaman tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang sehingga konsumsi oksigen menurun, aktivitas pernafasan ikan naik dan selera makan menjadi berkurang. Dalam usaha budidaya ikan akan dapat berjalan dengan baik apabila pH berada dalam kisaran normal, karena dapat menyebabkan selera makan ikan menjadi bertambah (Kordi, 2004).

### **2.7.3 Oksigen Terlarut**

Oksigen merupakan faktor penting yang menentukan kehidupan suatu organisme perairan. Oksigen terlarut berperan dalam menghasilkan laju pertumbuhan yang optimum, aktifitas pergerakan yang normal, ketahanan terhadap serangan penyakit, dan mampu menyesuaikan terhadap perubahan lingkungan (Sutaman, 1993). Menurut James (2002), bahwa oksigen terlarut didalam air sebagai media hidup yang baik minimal sebesar 5,5 ppm.