

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Klasifikasi dan Morfologi Lele Masamo

#### 2.1.1. Taksonomi Dan Morfologi

Klasifikasi lele menurut Saanin (1984) adalah :

Kingdom : Animalia  
Phylum : Chordata  
Class : Pisces  
Ordo : Ostariophysi  
Family : Clariidae  
Genus : *Clarias*  
Spesies : *Clarias gariepinus*. >< *C. macrocephalus*.



Gambar 2. Morfologi Lele Masamo (Dokumentsi Pribadi)

Lele masamo (Gambar 2) memiliki morfologi tubuh memanjang, warna tubuh bagian atas gelap, daerah perut dan sisi bawah kepala berwarna terang, terdapat garis bintik-bintik putih pada sisi badan (Murniarti *et al.*, 2004). Selain itu, lele memiliki kulit licin tidak bersisik dan mengeluarkan lendir (*mucus*), kepala pipih berbentuk segitiga atau setengah lingkaran, dilindungi lempengan tulang kepala yang keras. Bagian badan silindris sedangkan bagian ekor pipih. Lele mempunyai alat peraba berupa empat pasang sungut, yaitu satu pasang sungut hidung, satu pasang sungut maksilar dan dua pasang sungut mandibula (Najiyati, 1992).

Lele mempunyai dua buah alat olfaktori yang terletak dekat sungut hidung berfungsi untuk mengenali mangsa melalui perabaan dan penciuman (Handojo *et al.*, 1986 dalam Utomo, 2006). Pada bagian depan sirip dada terdapat jari-jari sirip yang mengeras disebut patil. Patil ini tidak begitu kuat dan tidak mengandung racun, selain sebagai alat pergerakan di dalam air, juga dipakai untuk merayap di tempat yang tidak berair dan sebagai senjata untuk melindungi diri bila ada gangguan (Najiyati, 1992).

### **2.1.2. Habitat dan Kebiasaan Hidup**

Lele dapat hidup di semua perairan tawar, seperti di sungai yang airnya tidak terlalu deras atau di perairan yang tenang seperti danau, waduk, telaga, rawa serta genangan-genangan kecil seperti kolam (Suyanto, 1995). Lele bersifat nokturnal yaitu aktif mencari makan pada malam hari. Pada siang hari lele memilih berdiam diri dan berlindung di tempat gelap. Lele memiliki kebiasaan membuat atau menempati lubang-lubang di tepi sungai atau kolam sebagai sarangnya dan mengaduk-ngaduk lumpur di dasar air untuk mencari makanan

(Angka *et al.*, 1990). Lele termasuk ikan omnivora, juga cenderung bersifat karnivora. Di alam bebas, makanan alami lele terdiri fitoplankton dari jenis alga dan zooplankton yang berupa jasad-jasad renik seperti kutu air, cacing rambut, rotifera, jentik-jentik nyamuk, ikan kecil serta sisa bahan organik yang masih segar (Najiyati, 1992). Lele juga senang makanan yang membusuk sehingga termasuk golongan pemakan bangkai dan bersifat kanibal saat jumlah makanan kurang tersedia (Simanjuntak, 1989).

## **2.2. Dasar kolam buatan**

Dasar kolam buatan merupakan teknik yang digunakan agar bobot lele masamo yang dibudidayakan meningkat dan produksi meningkat (Bimantara, 2014). Aplikasi dasar kolam buatan akan memudahkan lele masamo dalam mencari makan dan membatasi ruang gerak lele masamo. Sehingga, energi yang didapat dari pakan akan tersimpan dan hasil panen dapat optimal (Ikrom, 2014).

## **2.3. Probiotik**

Vaksin dan antibiotik vaksin dan antibiotik upaya pencegahan penyakit pada ikan dapat dilakukan dengan menggunakan. Namun demikian, vaksin bersifat spesifik yaitu efektif terhadap patogen tertentu. Vaksin juga belum banyak tersedia, dan walaupun sudah ada harganya cukup mahal (Lengka, 2013). Antibiotik sudah lama digunakan dalam pengobatan penyakit ikan. Namun saat ini telah ditemukan bahwa penggunaan antibiotik secara berkelanjutan dan bahan-bahan kemoterapi lainnya dapat menyebabkan resistensi mikroorganisme patogen serta terakumulasi pada ikan dan lingkungannya. Upaya pencegahan lain dapat dilakukan dengan menggunakan imunostimulan (Lengka, 2013).

Raa (2000) *dalam* Lengka (2013) menyatakan imunostimulan merupakan suatu bahan yang dapat meningkatkan sistem kekebalan non spesifik ikan, dan merupakan alternatif bagi penggunaan bahan kimia atau obat-obatan (Shalaby *et.al.*, 2006 *dalam* Lengka, 2013). Salah satu imunostimulan yang dapat digunakan yaitu dengan penambahan probiotik pada pakan atau pemberian probiotik pada air kolam.

Probiotik merupakan makanan tambahan berupa sel-sel mikroorganisme hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi hewan. Probiotik berperan untuk memudahkan dalam proses penyerapan zat nutrisi, meningkatkan kesehatan ikan, mempercepat pertumbuhan, dan menghalangi penyakit untuk masuk ke tubuh ikan (Irianto, 2007).

Pemberian probiotik dalam akuakultur dapat diberikan melalui pakan, air maupun melalui perantaraan pakan hidup seperti *Artemia* sp.(Irianto, 2007). Pemberian probiotik dalam pakan, berpengaruh terhadap kecepatan fermentasi pakan dalam saluran pencernaan, sehingga akan sangat membantu proses penyerapan makanan dalam pencernaan ikan. Fermentasi pakan mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan ikan, dan sejumlah mikroorganisme mampu mensintesa vitamin dan asam-asam amino yang dibutuhkan oleh larva hewan akuatik (Supriyanto, 2010).

Pemberian probiotik pada pelet dengan cara disemprotkan dapat menimbulkan terjadinya fermentasi pada pelet dan meningkatkan kecepatan pencernaan, meningkatkan konversi pakan ikan, sehingga pembudidaya dapat memproduksi lele ukuran layak jual dalam waktu lebih singkat (60-70 hari) dan dapat meminimalisir biaya produksi (Supriyanto, 2010).

#### **2.4.Sistem Imun Tubuh Ikan**

Sistem imun merupakan sistem dalam tubuh yang terdiri dari sel-sel yang bekerja sama untuk melawan benda asing seperti kuman penyakit yang masuk ke dalam tubuh suatu organisme (Darmono,2007 *dalam* Septiarini, 2012). Secara umum sistem imun dalam tubuh ikan terbagi menjadi dua yaitu sistem imun non spesifik dan sistem imun spesifik (Kamiso, 2001).

Sistem imun non spesifik merupakan sistem imun terdepan dalam menghadapi serangan berbagai mikroorganisme yang masuk karena dapat memberikan respon langsung terhadap antigen. Sistem imun ini tidak ditunjukkan kepada mikroorganisme tertentu dan telah ada sejak lahir. Sistem imun spesifik membutuhkan waktu untuk mengenal antigen terlebih dahulu sebelum dapat memberikan respon (Ellis, 1978 *dalam* Erika, 2008).

Respon pertahanan ikan terdiri atas respon humoral dan respon selular. Respon pertahanan tubuh selular bersifat non spesifik, yang terdiri dari sel makrofag, leukosit dan sel Natural Killer (Ellis, 1978*dalam*Erika, 2008). Sistem pertahanan tubuh ikan yang mula-mula berfungsi pada awal kehidupan adalah sistem pertahanan non spesifik. Pertahanan non spesifik terdiri dari pertahanan pertama yaitu kulit, sisik dan lendir (Kamiso, 2001). Sisik dan kulit merupakan pelindung fisik yang melindungi ikan dari kemungkinan luka dan berperan sangat penting dalam mengendalikan osmolaritas tubuh. Kerusakan sisik dan kulit akan mempermudah agen patogen menginfeksi inang (O'Donnell *et al.*, 1994). Sistem pertahanan tubuh kedua pada ikan yaitu darah.

Sistem pertahanan spesifik disebut juga sebagai respon humoral yang merupakan sistem pertahanan ketiga, dan yang berperan adalah antibodi (Kamiso, 2001). Keadaan stres akan mempengaruhi faktor perlindungan alami pada ikan, seperti *mucus*, sisik, kulit, lisozim, dan antibodi. Stres pada ikan bisa disebabkan oleh penanganan yang kurang baik pada saat pemindahan ikan, perawatan atau pemanenan yang menyebabkan hilangnya *mucus*. Faktor lain penyebab stres pada ikan, yaitu penurunan suhu air yang ekstrim, yang akan mengganggu kemampuan ikan dalam melepaskan antibodi secara cepat untuk melawan benda asing (Selye, 1973 dalam Erika, 2008).

## **2.5. Imunitas Non Spesifik Ikan**

Pemeriksaan darah dapat digunakan sebagai indikator tingkat keparahan suatu penyakit (Bastiawan *et al.*, 2001). Studi hematologis merupakan kriteria penting untuk diagnosis dan penentuan kesehatan ikan (Lestari, 2001). Menurut Bastiawan *et al.*, (2001), apabila ikan terkena penyakit atau nafsu makannya menurun, maka nilai hematokrit darahnya menjadi tidak normal. Jika nilai hematokrit rendah maka jumlah eritrosit pun rendah.

Darah merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk melihat kondisi kesehatan atau kelainan yang terjadi pada ikan, baik yang terjadi karena penyakit ataupun karena keadaan lingkungan. Sehingga dengan mengetahui gambaran darah ikan kita dapat mengetahui kondisi kesehatan ikan tersebut (Delman and Brown, 1989 dalam Abdullah, 2008).

Volume darah yang beredar dalam tubuh ikan teleostei berkisar antara 1,5 – 3% dari bobot tubuhnya. Sel darah ikan di produksi di dalam jaringan hematopietik yang terletak di ujung anterior ginjal, limfa dan tymus (Affandi dan

Tang, 2002). Darah tersusun atas cairan darah (plasma darah) dan elemen-elemen seluler (sel-sel darah) (Clauss *et al.*, 2008; Dikic *et al.*, 2013). Adapun sel darah terdiri dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) dan keeping darah (trombosit).

### **2.5.1. Eritrosit**

Eritrosit pada ikan merupakan sel darah yang paling banyak jumlahnya. Bentuk eritrosit pada semua ikan hampir sama. Ukuran eritrosit lele adalah  $10 \times 11 \mu\text{m}$  hingga  $12 \times 11 \mu\text{m}$ , dengan diameter inti  $4-5 \mu\text{m}$ . Jumlah eritrosit normal dalam darah lele adalah  $3,18 \times 10^6$  sel/ml (Chinabut *et al.*, 1991). Rendahnya jumlah eritrosit menandakan ikan menderita anemia dan kerusakan organ ginjal. Sedangkan tingginya jumlah eritrosit menandakan ikan dalam keadaan stress (Wedemeyer dan Yasutake, 1977 *dalam* Abdullah, 2008).

### **2.5.2. Leukosit**

Sel darah putih (leukosit) ikan merupakan bagian dari system pertahanan tubuh yang bersifat non spesifik. Leukosit pada ikan diproduksi di dalam organ ginjal dan limfa. Jumlah leukosit lebih sedikit dibandingkan dengan sel darah merah. Sel leukosit berjumlah antara 20.000 – 150.000 dalam tiap  $\text{mm}^3$  darah (Lestari *et al.*, 2012; Noercholis *et al.*, 2013).

Jumlah leukosit yang menyimpang dari keadaan normal mempunyai arti klinis penting untuk evaluasi proses penyakit. Leukosit ikan terdiri agranulosit dan granulosit. Agranulosit terdiri dari limfosit dan monosit, sedangkan granulosit terdiri dari basofil, neutrofil dan eosinofil (Chinabut, *et.al.*, 1991).

#### **2.5.2.1. Limfosit**

Limfosit merupakan sel darah putih berbentuk bola berukuran  $7-10 \mu\text{m}$ . Inti

berbentuk bola terletak tidak di tengah-tengah, kadang-kadang mempunyai sedikit lekuk, mempunyai kromatin yang kompak dan berwarna ungu kemerah-merahan (Affandi dan Tang, 2002). Limfosit berdasarkan ukurannya dibedakan menjadi limfosit besar dan kecil. Keduanya mempunyai fungsi yang sama. Sebagian besar limfosit yang berada dalam peredaran darah adalah limfosit kecil dan tidak aktif. Setelah ada antigen spesifik, limfosit menjadi aktif bereaksi dengan antigen dan dinamakan limfosit dewasa (Angka *et al.*, 1990). Menurut Bastiawan *et al.*, (2001), limfosit berfungsi sebagai penghasil antibodi untuk kekebalan tubuh dari gangguan penyakit.

Menurut Fujaya (2004), limfosit tidak bersifat fagositik, tetapi memegang peranan penting dalam pembentukan antibodi. Kekurangan limfosit dapat menurunkan konsentrasi antibodi dan menyebabkan meningkatnya serangan penyakit. Menurut Erika (2008), dengan pewarnaan Giemsa, limfosit ditandai dengan bentuk sel yang bundar dengan sejumlah kecil sitoplasma non granula berwarna biru cerah atau ungu pucat.

#### **2.5.2.2. Monosit**

Monosit pada ikan berbentuk oval atau bundar, berdiameter 8-15  $\mu\text{m}$  dengan nukleus oval berdekatan tepi sel dan mengisi sebagian isi sel dan kadang-kadang inti juga terletak di tengah (Hoffman, 1977 *dalam* Abdullah, 2008). Affandi dan Tang (2002) menyatakan monosit mampu menembus dinding pembuluh darah kapiler lalu masuk ke jaringan dan berdiferensiasi menjadi sel makrofag. Monosit mempunyai masa beredar yang singkat di dalam darah sebelum mengalir melalui membran-membran kapiler ke dalam jaringan. Monosit berperan dalam fagositosis dengan membunuh atau melisis sel bakteri.

### **2.5.2.3. Neutrofil**

Neutrofil merupakan sel fagosit sistem polymorphonuklear. Sel neutrofil bekerja cepat dalam melakukan fagosit tetapi tidak mampu bertahan lama  $\pm 10$  jam (Suhermanto *et al.*, 2011). Neutrofil merupakan sel yang pertama kali merespon terjadinya infeksi oleh benda asing yang masuk ke dalam tubuh ikan (Summers *et al.*, 2010). Penurunan kadar neutrofil di dalam tubuh ikan disebut *neutropenia*. Satu sel neutrofil dapat memfagosit 5 – 20 bakteri sebelum kemudian tidak aktif (Suhermanto *et al.*, 2011).

### **2.5.3. Nilai Hematokrit**

Hematokrit adalah perbandingan antara volume sel darah dengan plasma darah (Sasradipraja *et al.*, 1989 dalam Abdullah, 2008). Abdullah (2008) menyatakan bahwa kisaran nilai hematokrit lele pada kondisi normal sebesar 30,8 - 45,5. Nilai hematokrit yang kurang dari 22% menunjukkan ikan mengalami anemia (Gallaugher *et al.*, 1995 dalam Abdullah, 2008).

Hasil uji hematokrit ikan dapat menggambarkan kesehatan ikan. Menurut Anderson and Siwicki (1993), imunostimulan sangat jarang memberikan pengaruh terhadap kadar hematokrit pada ikan kecuali jika ikan yang kita amati mengalami stres yang tinggi.

Menurut Bastiawan *et al.*, (2001), apabila ikan terkena penyakit atau nafsu makannya menurun, maka nilai hematokrit darahnya menjadi tidak normal. Jika nilai hematokrit rendah maka jumlah eritrosit pun rendah.