

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

1. Klasifikasi dan Morfologi

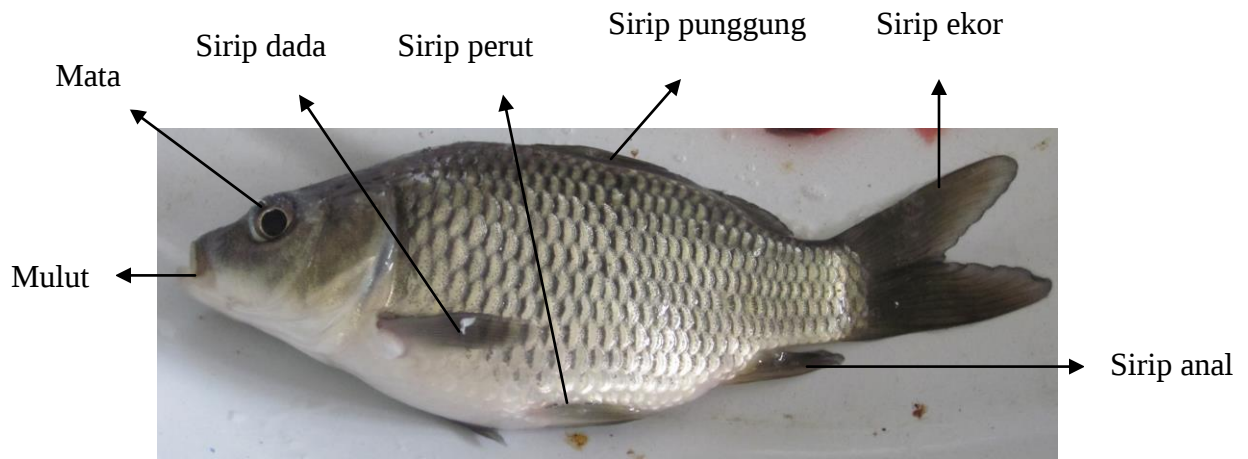
Klasifikasi ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) menurut Effendy (1993) dalam Laili (2007) sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Kelas	: Osteichthyes
Ordo	: Ostariophysi
Subordo	: Cyprinoidae
Famili	: Cyprinidae
Subfamili	: Cyprininae
Genus	: <i>Cyprinus</i>
Spesies	: <i>Cyprinus carpio</i> L.

Ikan mas mempunyai bentuk badan agak memanjang dan memipih tegak (*compressed*) (Kordi, 2009). Mulutnya berada di ujung tengah (terminal) dan dapat disembulkan (protaktil) (Khairuman *et al.*, 2008 dalam Pratama, 2010). Ujung dalam mulut terdapat kerongkongan yang tersusun dari tiga baris gigi geraham (Ariaty, 1991

dalam Fitriyani, 2010). Sisik ikan mas tergolong sisik besar bertipe cycloid (Santoso, 1993 dalam Laili, 2007).

Rumus dari sirip punggung ikan mas adalah D.IV.16-18, sirip perut V.II.8, sirip dada P.I.13-16, sirip anal A.III.5, dan sisik pada gurat sisi berjumlah 33-37. (Kordi, 2009).



Gambar 1. Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

2. Habitat dan Kondisi Perairan

Ikan mas menyukai tempat hidup (habitat) di perairan tawar yang airnya tidak terlalu dalam dan alirannya tidak terlalu deras, seperti di pinggiran sungai atau danau (Kordi, 2009). Ikan mas dapat hidup baik di daerah dengan ketinggian 150 sampai 600 meter di atas permukaan air laut (dpl) dan pada suhu 25 -30° C (Khairuman, 2002 dalam Laili, 2007). Ikan mas dapat hidup optimal pada pH 6,5-8 (Giri, 2008) dan DO > 3 mg/l (Cholik *et al.*, 2005).

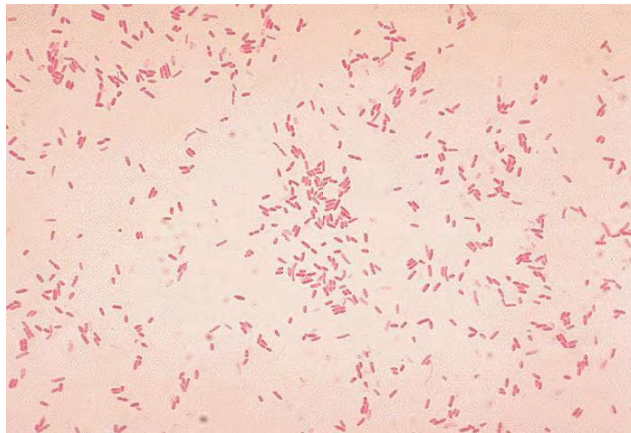
3. Pakan dan Kebiasaan Makan

Ikan mas tergolong jenis omnivora (Cholik *et al.*, 2005), yaitu ikan yang dapat memangsa berbagai jenis makanan, baik yang berasal dari tumbuhan maupun binatang renik, misalnya invertebrata air, udang-udangan renik, larva, serangga air, kerang-kerangan dan tanaman air (Djariah, 2001 *dalam* Laili, 2007).

B. *Aeromonas hydrophila*

Klasifikasi *Aeromonas hydrophila* (Kabata, 1985 *dalam* Sipahutar, 2000) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Protista
Divisi	: Bacteria
Kelas	: Schizomycetes
Ordo	: Pseudomonadales
Famili	: Vibrionaceae
Genus	: <i>Aeromonas</i>
Spesies	: <i>A. hydrophila</i>



Gambar 2. *A. hydrophilla* (Hayes, 2000 *dalam* Rahman, 2008)

A. hydrophila biasanya berukuran panjang 0,7-1,8 μm dan lebar 1,0-1,5 μm , bergerak menggunakan sebuah polar flagel, berbentuk batang sampai dengan kokus dengan ujung membulat, fakultatif anaerob dan bersifat mesofilik dengan suhu optimum 20-30°C (Kabata, 1985 *dalam* Rahman, 2008). *A. hydrophila* menyebabkan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) atau penyakit bercak merah. Bakteri tersebut menyerang berbagai jenis ikan air tawar dengan tingkat kematian tinggi (80-100%) dalam waktu 1-2 minggu (Kordi, 1995 *dalam* Yuliawati, 2010). Serangan *A. hydrophila* baru terlihat apabila ketahanan tubuh ikan menurun akibat kandungan oksigen rendah, suhu tinggi, akumulasi bahan organik atau sisa-sisa metabolisme ikan dan kepadatan tinggi (Sujtati, 1990 *dalam* Laili, 2007). Ikan yang terserang bakteri *A. hydrophila* akan memperlihatkan gejala-gejala seperti warna tubuh gelap, mata rusak dan agak menonjol, sisik terkelupas, seluruh siripnya rusak, insang berwarna merah keputihan, sulit bernafas, kulit menjadi kasar dan timbul pendarahan yang selanjutnya diikuti dengan luka-luka borok, perut kembung dan bila dibedah akan terlihat pendarahan pada hati, ginjal dan limfa (Kordi, 2005 *dalam* Yuliawati, 2010).

C. Probiotik

Probiotik merupakan makanan tambahan berupa sel-sel mikroba hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi hewan inang yang mengkonsumsinya melalui penyeimbangan flora mikroba intestinalnya (Fuller, 1987 *dalam* Feliatra, 2004). Probiotik yang sering digunakan yaitu bakteri asam laktat (Nousiainen dan Setälä, 1993 *dalam* Balasundaram *et al.*, 2005), contohnya bakteri *Lactobacillus* yang

dapat menghambat dan melawan bakteri *A. hydrophila* (Lewus *et al.*, 1991; Santos *et al.*, 1996 *dalam* Balasundaram *et al.*, 2005).

Verschuere *et al.* (2000) *dalam* Djide *et al.* (2008) mendefinisikan probiotik merupakan suplemen mikroba hidup yang dapat mencegah perkembangbiakan bakteri patogen dalam saluran pencernaan, meningkatkan kualitas air dan merangsang sistem imun. Probiotik dapat menstimulasi respon imun (Fuller dan Ferdigon, 2000 *dalam* Balasundaram *et al.*, 2005). Probiotik menghasilkan bahan spesifik seperti bakteriosin dan bakteriostatik peptida untuk menghambat pertumbuhan patogen termasuk *A. hydrophila* (Klaenhammer, 1988; Lewus *et al.*, 1991 *dalam* Balasundaram *et al.*, 2005).

Shortt (1999) *dalam* Aslamyah (2006) menjelaskan bahwa agen biologis disebut probiotik yang baik apabila memenuhi karakter yaitu: 1) spesies bakteri probiotik sebaiknya merupakan mikroflora normal usus sehingga lebih mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan usus, 2) tidak bersifat patogen, 3) toleran terhadap asam lambung dan garam empedu, 4) memiliki kemampuan untuk menempel dan mengkolonisasi sel usus, 5) memiliki kemampuan bertahan selama proses pengolahan dan waktu penyimpanan, dan 6) dapat disiapkan sebagai produk sel hidup dalam skala besar (industri).

Jenis dan mekanisme kerja probiotik pada organisme akuatik menurut Irianto (2003) *dalam* Khasani (2007) yaitu sebagai berikut: 1) menekan populasi mikroba melalui kompetisi dengan memproduksi senyawa-senyawa antimikroba atau melalui kompetisi nutrisi dan tempat pelekatan di dinding intestinum, 2) merubah metabolisme mikrobial dengan meningkatkan aktifitas enzim pengurai (selulase,

protease, amilase, dan lain-lain), dan 3) menstimulasi imunitas melalui peningkatan kadar antibodi organisme akuatik atau aktivitas makrofag.

D. Imunitas Nonspesifik

Kamiso dan Triyanto (1990) *dalam* Setyawan (2006) menyebutkan bahwa secara umum ikan memiliki dua imunitas yaitu imunitas spesifik dan nonspesifik. Imunitas spesifik (*adaptive immunity*) adalah mekanisme pertahanan yang ditujukan khusus terhadap satu jenis antigen (Angka *et al*, 1990 *dalam* Raharjo, 2010). Imunitas spesifik dibagi menjadi dua yaitu pertahanan berperantara sel (*cell-mediated*) dan pertahanan humoral (antibodi) yang memiliki memori terhadap mikroorganisme tertentu yang masuk ke dalam tubuh, sehingga dapat berguna untuk mengefektifkan penghancuran atau eliminasi mikroorganisme sejenis apabila masuk kembali (Almendras, 2001 *dalam* Setyawan, 2006).

Mekanisme pertahanan nonspesifik merupakan pertahanan yang tidak ditujukan hanya untuk satu jenis antigen sehingga bukan merupakan pertahanan khusus untuk antigen tertentu (Angka *et al*, 1990 *dalam* Raharjo, 2010). Imunitas nonspesifik menurut Almendras (2001) *dalam* Setyawan (2006) meliputi:

- a. Pertahanan fisik, meliputi kulit termasuk sisik bagi ikan bersisik dan lendir. Lendir dan cairan pencernaan dapat menghasilkan bahan kimia yang bersifat bakterisidal. Lendir yang dihasilkan oleh sel goblet, mengandung imunoglobulin (IgM), precipitin, eglutinin alamiah, lysin, lysozyme, C- protein reaktif, dan komplemen.

- b. Pertahanan terlarut, merupakan cairan tubuh ikan yang mengandung jenis bahan atau molekul yang dapat berfungsi untuk melarutkan seperti enzim lisin, lisozim, dan protease; dan berfungsi menutupi atau menghambat pertumbuhan patogen yang masuk ke dalam tubuh seperti transferin, laktoferin, ceruloplasmin, metallothionin, ceropins, dan marganins.
- c. Pertahanan seluler yaitu fagositosis pada ikan, yaitu penghancuran patogen dengan proses kemotaksis, perlekatan, penelanan, dan pencernaan.

E. Parameter Hematologi

Perubahan fisik dan kimia darah baik secara kualitatif maupun kuantitatif dapat menentukan kondisi ikan atau status kesehatannya. Sel dan plasma darah memiliki peran fisiologis yang sangat penting. Penyimpangan fisiologis ikan akan menyebabkan komponen-komponen darah mengalami perubahan sehingga pemeriksaan darah penting untuk memantapkan diagnosa suatu penyakit (Wedemeyer *et al*, 1990 *dalam* Zainun, 2007).

Leukosit merupakan unit yang aktif dari sistem pertahanan tubuh. Leukosit terbentuk di sumsum tulang dan jaringan limfa kemudian diangkut dalam darah menuju berbagai bagian tubuh untuk digunakan. Leukosit lebih banyak ditransfer secara khusus ke daerah yang terinfeksi dan mengalami peradangan serius sehingga pertahanan cepat dan kuat terhadap infeksi (Guyton dan Hall, 1997 *dalam* Yuliawati, 2010).

Leukosit merupakan salah satu komponen sel darah yang berfungsi sebagai pertahanan nonspesifik yang akan melokalisasi dan mengeliminasi patogen melalui fagositosis (Anderson, 1992 *dalam* Zainun, 2007). Peningkatan aktivitas fagositosis menunjukkan adanya peningkatan kekebalan tubuh, sebagaimana diungkapkan Brown (2000) dalam Zainun (2007) yang menyatakan bahwa peningkatan kekebalan tubuh dapat diketahui dari peningkatan aktivitas sel fagosit dari hemosit. Sel fagosit berfungsi untuk melakukan fagositosis terhadap benda asing yang masuk ke dalam tubuh inang. Fagositosis adalah proses memakan bahan partikel terutama bakteri ke dalam sitoplasma sel darah. Pola peningkatan persentase aktivitas fagositosis merupakan fungsi dari peningkatan total leukosit maupun persentase jenis leukosit masing-masing pada limfosit, monosit dan neutrofil (Amrullah, 2004 *dalam* Zainun 2007). Penghancuran patogen oleh fagositosis terjadi dalam beberapa tingkat yaitu kemotaksis dimana sel-sel fagositosis mendekati mikroorganisme, menangkap, memakan (fagositosis), membunuh dan mencerna (Bratawijaja, 1991 *dalam* Mudjiutami *et al.*, 2007).

