II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perikanan di Pekanbaru

Di daerah Pekanbaru, terutama di daerah yang berdekatan dengan sumberdaya perairan seperti daerah sekitar sungai dan danau, kebanyakan masyarakat melakukan usaha budidaya ikan. Pada umumnya ikan dibudidayakan di kolam air tenang atau di dalam karamba. Kebanyakan ikan yang dibudidayakan adalah jenis-jenis ikan konsumsi seperti gurami (*Osphronemus gouramy*), lele dumbo (*Clarias garipenius*) , nila (*Oreochromis niloticus*), mas (*Cyprinus carpio*), patin (*Pangasius hypopthalmus*), bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) dan baung (*Macrones sp*) (Desrita, 2005; Youlita, 2004 dan Pospita, 2005).

Pada umumnya budidaya ikan yang dilakukan di daerah Pekanbaru ini bukan merupakan usaha budidaya intensif, melainkan hanya berupa usaha sambilan yang masih bersifat tradisional. Pengelolaan usaha budidaya ikan ini biasanya belum maksimal, masyarakat sering memanfaatkan berbagai bahan seperti usus ayam cincang, dedak, ampas tahu, sisa-sisa sayuran, roti kadaluwarsa serta sampah makanan dari restoran (Pospita, 2005 dan Ratnawati, 2004) sebagai makanan ikan. Menurut De silva dan Anderson (1995) sisa-sisa makanan yang tidak dimakan oleh ikan dan kemudian membusuk di perairan akan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air. Kualitas air yang buruk ini akan menyebabkan ikan rentan terhadap serangan berbagai jenis penyakit (Post, 1984).

2.2. Sistem pertahanan tubuh pada ikan

Untuk mempertahankan diri terhadap serangan berbagai jenis patogen ini, ikan mempunyai sistem pertahanan tubuh. Menurut Nitimulyo (2000) secara umum pertahanan tubuh ikan khususnya terhadap virus, bakteri dan protozoa dapat dibagi menjadi dua yaitu: sistem pertahanan non spesifik dan sistim spesifik. Sistem pertahanan non spesifik itu sendiri terdiri dari 2 bagian, yaitu sistem pertahanan yang berupa "lendir, sisik dan kulit " dan sistem pertahanan yang kedua yang "berupa darah". Dalam darah ini terdapat banyak sekali faktor-faktor pertahanan tubuh baik dalam serum maupun butir darah.

Sistem pertahanan non spesifik dan spesifik tersebut bekerja sama secara beraturan untuk mencegah atau mengatasi patogen yang menyerang dari arah manapun. Secara umum serangan patogen pada ikan terjadi melalui kulit, insang dan saluran percernaan. Tetapi akibat dari serangan bibit penyakit tersebut pada ikan bervariasi, tergantung dari daya tahan tubuh ikan tersebut. Ikan yang terserang mungkin akan tetap sehat atau sakit dan kemudian sembuh kembali, mati atau menjadi karrier.

Sistem pertahanan non spesifik pada ikan merupakan suatu pelindung yang melindungi ikan dari berbagai patogen atau material yang dapat menyabkan penyakit pada ikan. Sistem pertahanan ini juga berperan untuk melindungi ikan dari berbagai "non-living materials" (bahan-bahan tidak hidup) yang membahayakan ikan (Anderson 1974). Sistem ini meliputi keberadaan lendir, sisik, kulit serta darah yang merupakan sistem pertahanan yang sangat efektif. Lendir yang dihasilkan oleh sel mukosa epidermal sangat mudah dilepas dan pada saat dilepas sampah dan mikroorganisme yang menempel ikut terbuang. Selain itu

lendir ini juga mapun menghambat pertumbuhan parasit yang terdapat pada bagian luar tubuh ikan.

Sisik juga merupakan alat pertahanan non spesifik yang melindungi ikan dari tekanan fisik. Bila ada abrasi/ gesekan di bagian luar tubuh ikan, sering kali sisik lepas. Bagian tubuh yang kehilangan sisik ini merupkan tempat yang mudah dimasuki oleh mikroorganisme penyebab penyakit. Selain lendir dan sisik tubuh ikan dilindungi oleh epidermis serta enzim lisosim, proteolitic dan neutropil yang terdapat di permukaan tubuh ikan (Nitimulyo , 2000).

Menurut Anderson (1974) darah dianggap sebagai salah satu faktor yang menunjang sistem pertahanan non spesifik pada ikan, karena ada komponen-komponen di dalam darah yang mampu melawan mikroorganisme patogen dan mampu melindungi tubuh ikan dari berbagai patogen tersebut. Mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh ikan akan dimangsa/ di fagosit oleh sel-sel makrofag dan serangan dari berbagai jenis virus akan dihambat oleh adanya interferon di dalam darah. Selain itu di dalam darah juga terdapat sel-sel limfosit yang berfungsi untuk menghasilkan antibodi dan terdapat juga polymorphonuclear leukosit yang berfungsi untuk melawan serangan berbagai jenis mikroba.

Menurut Secombes (1996), berbagai jenis leukosit berperan dalam pertahan non spesifik pada ikan, misalnya monosit/makrofak, granulosift dan sel cytotoksit yang tidak spesifik. Makrofag adalah sel yang mempunyai kemampuan untuk memakan partikel asing termasuk bakteri dan benda asing lainnya (Subowo, 1993). Pada ikan makrofag dan granulosit merupakan sel yang dapat bergerak aktif, terdapat pada darah dan kelenjar limpa, sedangkan sel cytotoksit bentuknya relatif kecil terdapat pada darah dan kelenjar limpa serta saluran pencernaan. Fungsi dari sel ini adalah untuk mengenali sel target (Secombes, 1996).

Selain sistem pertahanan non spesifik, pada ikan terdapat juga sistem pertahanan spesifik. Sistem pertahanan spesifik ini disebut juga dengan sistem pertahanan hormonal. Pada sistem pertahanan ini, yang paling berperan adalah antibodi. Sistem pertahanan ini memerlukan rangsangan patogen atau antigen dalam waktu tertentu untuk mulai aktif.

Menurut Subowo (1993) sel-sel yang berfungsi untuk melaksanakan pertahanan baik spesifik maupun non spesifik berasal dari jaringan hemopoitik (jaringan pembentuk sel darah). Pada embrio jaringan ini berupa saccus vitellinus, sedangkan pada organisme dewasa jaringan ini berupa sumsum tulang belakang. Pada jaringan ini terbentuk sel-sel hemositoblas yang merupakan sel induk dari beberapa jenis sel darah seperti eritrosit, granulosit, monosit, trombosit dan limpoid. Tetapi sel-sel limpoid ini mempunyai sifat yang berbeda dengan sel lainnya. Sel limpoid yang baru dilepaskan belum dapat berfungsi dengan sempurna tetapi harus mengalami deferensiaisi lebih lanjut. Sel limfosit berkembang didalam kelenjar timus dan menjadi sel imunokompeten yang disebut dengan limfosit T. Limfosit T ini berperan pada berbagai fungsi immunologi yang berbeda yaitu sebagai efektor pada respon immun seluler dan sebagai regulator yang akan mengatur kedua respon immun yaitu spesifik dan non spesifik. Selain itu limfosit T juga berfungsi untuk mengahasilkan antibodi (Anderson, 1974).

2.3. Hematologi ikan

Untuk mengetahui sistem pertahanan non spesifik pada ikan, yang perlu diamati adalah kondisi hematologi dari ikan tersebut. Menurut Scaperclaus (1992), hematologi adalah pengamatan terhadap kondisi sel-sel darah di dalam darah. Dijelaskan lebih lanjut oleh Anderson (1974), bahwa dalam hematologi ini yang diamati adalah morfologi, fisiologi, , biokimia darah dan sel darah. Study hematologi ini biasanya dilakukan dengan mengamati preparat usap darah (smear

method) serta pengamatan dengan cara biokimia (Amlacher, 1961). Dengan melihat perubahan kondisi hematologi ini, dapat diketahui adanya gangguan kesehatan pada ikan (Scaperclaus, 1992).

Darah ikan tersusun darisel-sel darah yang tersuspensi dalam plasma dan diedarkan ke seluruh jaringan tubuh melalui sistem sirkulasi tertutup. Sel darah ikan tersusun dari sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit) serta cairan darah yang mengandung nutrien dan sisa metabolisme. Sel dan plasma darah mempunyai peran fisiologis yang sangat penting. Perubahan gambaran darah dan kimia darah, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dapat menentukan kondisi ikan dan status kesehatan ikan (Wedemeyer et al., 1990).

Eritrosit ikan berinti, bentuk umumnya oval tetapi bervariasi dan tergantung pada jenis ikannya. Schaperclaus (1992) menyatakan bahwa jumlah eritrosit pada ikan mas berkisar antara 1.200.000 – 1.750.000 sel/ ml. Tetapi Lagler et al (1977) menyatakan bahwa jumlah sel darah merah pada ikan normal berkisar antara 20.000 – 3.000.000 sel/ ml. Jumlah eritrosit yang rendah dijumpai bila ikan menderita anemia dan kerusakan ginjal. Sedangkan jumlah eritrosit tinggi dijumpai bila ikan dalam keadaan stress (Wedemeyer dan Yasutake, 1977).

Menurut Anonim (2007), leukosit atau sel darah putih pada ikan merupakan bagian dari sistem pertahanan tubuh yang bersifat non-spesifik. Sel-sel ini berfungsi untuk memangsa pathogen yang masuk ke dalam tubuh serta membersihkan sampah-sampah yang ada dalam tubuh. leukosit dapat dibagi menjadi 4 bagian besar yaitu **granulosit, limfosit, monosit dan trombosit.** Granulosit ditandai dengan adanya granula-granula di dalam sitoplasma yang dapat/ tidak dapat menyerap pewarnaan yang diberikan. Granulosit itu sendiri dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu netrofil (tidak menyerap pewarna asam atau basa); eosinofil (menyerap pewarna asam) dan basofil (menyerap pewarna basa). Di dalam darah ikan, jumlah granulosit bervariasi dari 4% sampai 60% dari total jumlah darah putih, tergantung dari jenis ikannya.

Limfosit merupakan sel darah putih yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh. Bila menyentuh material asing limfosit ini akan memperbanyak diri dan mensekresikan antibody immunoglobulin dalam jumlah besar. Di dalam darah ikan, biasanya limfosit inilah yang paling sering dijumpai, dapat mencapai 85% dari total jumlah darah putih.

Jenis sel darah putih yang lain yaitu monosit merupakan sel yang berfungsi terutama untuk memangsa (fagosit) materi-materi asing yang masuk ke dalam tubuh, termasuk mikroorganisme pathogen. Jenis sel ini mempunyai sifat fagositosis yang jauh lebih tinggi daripada granulosit. Jumlah monosit di dalam darah juga bervariasi, tergantung jenis ikannya. Pada ikan *plaice*, jumlah monosit hanya mencapai 0.1% dari total darah putih, tetapi mencapai 1 - 8% pada ikan lele.

Jenis sel darah putih yang lain adalah trombosit. Sel ini berperan penting dalam proses pembekuan darah. Bentuk sel ini kecil dan mirip dengan limfosit sehingga sangat sulit untuk membedakan antara limfosit dan trombosit. Jumlah trombosit dalam darah juga bervariasi, berkisar antara 1 – 70% dari total jumlah sel darah putih.

Menurut Schaperclaus (1992) pada umumnya bentuk sel darah putih bulat atau lonjong dan secara alami tidak berwarna. Jumlah leukosit normal berkisar antara 20.000 – 150.000 sel/ ml. Meningkatnya jumlah leukosit merupakan suatu indikasi utama adanya infeksi dan stress (Anderson dan Siwicki, 1994).

Untuk mempertahankan tubuh terhadap serangan pathogen, sel darah putih melokalisasi dan mengeliminasi pathogen. Eliminasi dilakukan dengan cara fagositosis atau memangsa pathogen/ benda asing yang masuk ke dalam tubuh (Fletcher, 1982). Dengan mengetahui kondisi leukosit pada ikan, maka aktivitas dari sistem pertahanan pada tubuh ikan tersebut dapat diketahui.

Selain melihat kondisi leukosit, status kesehatan ikan juga dapat diketahui dengan cara melakukan pemeriksaan darah (hematologi) ikan. Pemeriksaan ini bertujuan untuk memantapkan diagnosa suatu penyakit. Adapun parameter darah yang biasa diamati adalah jumlah eritrosit, jumlah leukosit, kadar hematokrit, kadar hemoglobin dan jenis-jenis leukosit (Wedemeyer dan Yasutake, 1977). Parameter lain yang sering juga diukur antara lain titer antibodi, aktifitas fagositosis, protein plasma, kadar leukosit, pengujian Nitro Blue Tetrazolium (NBT assay) serta aktivitas ceruloplasmin pada plasma (Anderson and Siwicki, 1994).

Meningkatnya kadar hematokrit dapat menunjukkan adanya suatu kontaminan, masalah dalam osmolaritas serta stress. Sedangkan menurunnya kadar hematokrit menunjukkan kontaminasi, kekurangan makanan, makanan yang

diberikan mengandung protein yang rendah, kekurangan vitamin atau terjadi infeksi. Kadar leukokrit juga dapat digunakan sebagai dasar untuk mengetahui kondisi kesehatan ikan. Bila kadar leukokrit rendah, kemungkinan terjadi infeksi kronis, kualitas nutrisi rendah, kekurangan vitamin serta adanya kontaminan. Bila kadar leukokrit tinggi, kemungkinan terjadi karena tanap awal infeksi dan stress (Anderson and Siwicki, 1994).

Dalam sistem pertahanan tubuh, eliminasi atau penghancuran pathogen dilakukan melalui mekanisme fagositosis oleh sel-sel limfosit yang dinamakan dengan makrofag, monosit serta neutrofil. Mekanisme fagositosis ini merupakan langkah awal dalam sistem pertahanan tubuh non-spesifik. Proses ini meliputi proses pelekatan, penelanan, degranulasi, penghancuran dan penelanan antigen Selanjutnya proses ini akan diikuti dengan mekanisme pelepasan antibodi (Fletcher, 1982).

Aktifitas fagositosis berkaitan dengan infeksi kronis. Aktifitas fagositosis yang rendah kemungkinan disebabkan karena adanya kontaminan, stress, infeksi kronis serta kekurangan protein dan vitamin. Sedangkan aktivitas fagositosis yang tinggi umumnya disebabkan karena adanya pemberian imunostimulan, awal respon vaksinasi atau awal terjadinya infeksi. Dengan mengetahui aktivitas fagositosis setelah dilakukan tantang dengan pathogen , respon kekebalan tubuh pada ikan dapat diketahui (Anderson, 1990).

Selain parameter yang berkaitan dengan sel darah, kondisi kesehatan ikan juga dapat diketahui dengan menggunakan kadar protein yang terdapat dalam plasma ikan. Pada ikan yang sehat, kadar protein berkisar antara 30 – 50 mg/ ml. Bila total protein plasma rendah, maka dapat diduga bahwa ikan tersebut mengalami kekurangan nutrisi atau menderita infeksi kronis. Sebaliknya bila kadar protein plasma lebih tinggi dari normal menunjukkan bahwa ikan tersebut mengalami infeksi pada tahap awal, atau respon positive setelah pemberian immunisasi (Anderson and Siwicki, 1994).

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan tempat

Dalam penelitian ini sampling akan dilakukan di 10 lokasi yaitu Palas, Rumbai, Kulim, Panam, Jalan Delima, Cipta Karya, Dirgantara, Jalan Melati, Tibun serta Bangkinang. Banyaknya pemilihan lokasi ini disebabkan karena pada tiap-tiap lokasi biasanya hanya didapatkan 1 – 3 jenis ekor ikan saja. Karena dalam penelitian ini ada 7 jenia ika yang akan diteliti, maka lokasi-lokasi tersebut dipilih agar semua jenis ikan didpatkan. Pada setiap lokasi, setiap jenis ikan yang ditemukan akan diambil 3 ekor (dengan ukuran minimal 20 cm Total Length). Sampling akan dilakukan sebulan sekali, selama 2 bulan (2 kali pengambilan sampel).

3.2. Prosedur penelitian

Adapun jenis-jenis ikan yang akan diambil sebagai sampel adalah ikan-ikan yang umum dipelihara di Pekanbaru seperti gurami (*Osphronemus gouramy*), lele dumbo (*Clarias garipenius*) , nila (*Oreochromis niloticus*), mas (*Cyprinus carpio*), patin (*Pangasius hypopthalmus*), bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) dan baung (*Macrones sp*). Ikan-ikan yang akan diambil sebagai ikan sampel adalah ikan yang dianggap "sehat". Adapun kriteria ikan sehat tersebut adalah bergerak lincah, warna tubuh cemerlang, tidak ada sisik yang lepas, tidak menunjukkan tanda-tanda abnormalitas pada tubuhnya, tidak terdapat parasit dan mempunyai respon yang positif terhadap makanan yang diberikan.

Pengambilan sampel ikan akan dilakukan mulai Mei sampai Juni 2007. Ikan ditangkap dengan tangguk dan segera sesudah ditangkap, ikan ditampung