

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Biologi Ikan Mas

Saanin (1968) mengklasifikasikan ikan mas kedalam filum Chordata, kelas Pisces, Sub kelas Teleostei, Sub Ordo Cyprinide, Famili Cyprinidae, Genus *Cyprinus* dan Spesies *Cyprinus carpio*, L. Selanjutnya Fernandez (1985) menyatakan bahwa ikan mas mempunyai satu sirip punggung, dengan sebuah jari-jari keras yang tak sejajar dengan sirip perut memanjang kebelakang dan berakhir sejajar dengan bagian sirip anus. Tubuh berbentuk pipih memanjang, lipatan mulut dan bibir tipis, memiliki satu atau dua pasang kumis. Warna tubuh bervariasi dari kecoklatan sampai keemasan.

Djuhanda (1981) menjelaskan bahwa ikan mas memiliki mulut diujung kepala dan pada sudut-sudut mulut terdapat dua pasang sungut peraba. Sirip punggung mempunyai 4 jari-jari keras dan 16 – 18 jari-jari lunak, sirip anus mempunyai 3 jari-jari keras dan 5 jari-jari lunak. Sirip perut mempunyai 2 jari-jari keras dan 8 jari-jari lunak. Sirip dada mempunyai 1 jari-jari keras dan 13 – 16 jari-jari lunak, jumlah sisik pada gurat sisi antara 33 – 37 buah.

Ikan mas merupakan ikan yang paling banyak dipelihara orang, karena ikan ini mudah untuk dipijahkan, dapat memanfaatkan bermacam-macam makanan buatan, tumbuh cepat dan mempunyai kisaran toleransi yang luas terhadap suhu dan kadar oksigen terlarut. Menurut Huet (1971) ikan mas tumbuh normal pada suhu 18 – 30 °C dan pH 7 – 8. Ikan mas mempunyai keistimewaan mampu beradaptasi terhadap fluktuasi lingkungan relatif tinggi seperti perubahan suhu sampai dengan 5 °C, dimana suhu

optimal bagi ikan mas berkisar  $24 - 27^{\circ}\text{C}$ , penurunan oksigen sampai 2 ppm, pH 6.5 – 9 dan ikan akan mengalami kematian pada pH kurang dari 4 (Khairuman, dkk, 2003).

## 2. Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Bakteri patogen penyebab penyakit ikan sebagian besar termasuk gram negatif. Bakteri *Aeromonas hydrophila* adalah bakteri gram negatif penyebab penyakit Motil Aeromonas Septisemia (MAS). Bakteri ini digolongkan pada ordo Eubacteriales, Famili Vibrionaceae, Genus Aeromonas, Spesies *Aeromonas hydrophila*. Bakteri *Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri gram negatif, berbentuk batang pendek, bersifat aerop dan fakultatif anaerob (dapat hidup dengan atau tanpa oksigen), tidak berspora, motil mempunyai satu flagella (monotrichous flagel), senang hidup pada kisaran suhu  $25 - 30^{\circ}\text{C}$  (Post, 1983).

*Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri patogen oportunistik pada ikan (Roberts, 1993; Post 1983) yang mampu hidup dan berkembang pada kisaran kondisi lingkungan yang lebar. Bakteri ini mampu berkembang pada perairan lotik dan lentik, temperatur  $4 - 45^{\circ}\text{C}$ , pH 5.2 – 9.8 dan berbagai tingkat salinitas kecuali kondisi ekstrim (100ppt) (Hazen dkk dalam Syakuri, 2003). Bakteri ini mampu berkembang dengan cepat pada perairan yang mempunyai kandungan bahan organik tinggi (ROBERTS, 1993). Hal tersebut mengakibatkan bakteri ini dapat menyerang berbagai spesies ikan terutama diperairan tawar. Spesies ikan tropis yang banyak terserang *Aeromonas hydrophila* adalah Karper dan Lele (Sarono, dkk, 1993), ikan mas dan koi (*Cyprinus carpio*), gurame (*Osphronemus gouramy*), dan udang galah (Kamiso, 2004), dan ikan Nila merah (Supriadi dkk, 1998). Bakteri ini sangat penting dalam budidaya ikan air tawar karena

sering menimbulkan wabah penyakit dengan tingkat kematian tinggi ( 80 – 100 %) dalam waktu singkat ( 1 – 2 minggu). Bakteri ini sangat sulit dikendalikan karena hampir selalu ada di air dan dapat menjadi resisten terhadap obat-obatan (Kamiso, 2004).

Dana dan Angka (1990) mengatakan bahwa hampir semua ikan air tawar yang dibudidayakan dapat terserang oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* diantaranya adalah *Oreochromis niloticus*, *Puntius javanicus*, *Clarias batrachus*, *Osphronemus gouramy* dan *Cyprinus carpio*. Adapun tanda-tanda utama ikan terserang penyakit ini adalah warna ikan menjadi gelap atau lebih pucat, ikan tampak menyendiri dan berenang berputar-putar adanya peradangan pada organ-organ, mata menonjol (exophthalmia atau popeye), perut membusung dikarenakan ususnya berisi mucus berwarna kuning kehijauan, sirip sirip koyak, ginjal membengkak, . Serangan bakteri ini bersifat laten (berkepanjangan , jadi tidak menunjukkan gejala penyakit meskipun telah dijumpai pada tubuh ikan dan baru terlihat apabila ketahanan tubuh ikan menurun akibat stress yang disebabkan penurunan kualitas air, kekurangan pakan atau penanganan yang tidak cermat (Afrianto dan Liviawaty, 1993).

Rukyani (1993) mengatakan bahwa pengendalian bakteri *Aeromonas hydrophila* dapat dilakukan dengan menggunakan antibiotik melalui penyuntikan, perendaman atau dicampur dengan pakan.

### 3. Bawang Putih (*Allium sativum*).

Tanaman bawang putih (*Allium sativum*) adalah tanaman terna (bergerombol) berbentuk rumput. Daunnya berupa helai-helai (seperti pita) memanjang keatas. Jumlah daun setiap tanaman bisa mencapai lebih dari 10 helai. Bawang putih termasuk kelas

Monocotyledonae, Ordo Lilliflorae, Famili Amaryllidaceae, Genus *Allium* dan Spesies *Allium sativum* Linn (Syamsiah dan Tajudin, 2003).

Bawang putih mengandung minyak asiri yang sangat mudah menguap diudara bebas. Minyak asiri dari bawang putih ini diduga mempunyai kemampuan sebagai antibakteri dan antiseptik. Sementara itu zat yang diduga berperan memberikan aroma bawang putih yang khas adalah alisin. Didalam tubuh, alisin merusak protein kuman penyakit sehingga kuman penyakit tersebut mati. Alisin merupakan zat aktif yang mempunyai daya antibiotik cukup ampuh (Syamsiah dan Tajudin, 2003).

Cavallito dalam Watanabe (2001) mengatakan bahwa alisin memiliki kekuatan antibiotik untuk melawan basil-basil dan kuman-kuman yang menyebabkan penyakit tuberkulosis, difteri, tifus, disentri dan gonore. Ditaksirkan bahwa 1 miligram alisin mempunyai daya kemampuan sebanding dengan 15 unit standar penisilin (Syamsiah dan Tajudin, 2003; Watanabe, 2001; Fulder, S. *et al*, ?) Kemampuan alisin untuk bergabung dengan protein berkaitan dengan daya antibiotiknya karena alisin menyerbu protein kuman penyakit dan akhirnya membunuh kuman-kuman tersebut. Disamping itu juga menghancurkan enzim dalam kuman-kuman (Watanabe, 2003).

Zat aktif lain yang terkandung dalam bawang putih adalah scordinin , zat ini diyakini dapat memberikan atau meningkatkan daya tahan tubuh (stamina) dan perkembangan tubuh. Hal ini disebabkan kemampuan bawang putih dalam bergabung dengan protein dan menguraikannya, sehingga protein tersebut mudah dicerna oleh tubuh (Syamsiah dan Tajudin, 2003).

Alisin dipercaya dapat membunuh bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Tidak seperti antibiotika sintetis, daya antibiotika bawang putih bekerja keseluruhan tubuh,

bukan hanya ditempat yang sakit, bawang putih akan membunuh kuman-kuman penyakit dibagian tubuh yang sakit, sementara itu dibagian tubuh yang lain bawang putih akan berfungsi meningkatkan daya tahan tubuh untuk mencegah masuknya kuman penyakit berikutnya (Syamsiah dan Tajudin, 2003; Watanabe, 2003).

Fulder *et al* (?) mengatakan bahwa sulfida pada bawang putih dapat melawan katalisator biologis yang mengandung sulfur (Enzim) khususnya yang berada didalam atau dibawah lapisan bakteri yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan reproduksi bakteri. Hasil penelitian memberikan catatan bahwa ekstrak bawang putih juga dapat melawan semua jenis bakteri seperti *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Escherischia*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Vibrio*, akan tetapi bila bawang putih diramu secara sembarangan maka tidak mendapatkan hasil yang maksimal. Keuntungan lain dari bawang putih adalah tidak menimbulkan resistensi bakteri dan dapat dilakukan berulang-ulang.

#### **4. Pengendalian Penyakit**

Pengendalian penyakit merupakan faktor penting dalam usaha budidaya. Dan apabila tidak ditangani secara dini dapat menimbulkan kerugian yang berarti (Sunaryanto dan Mintarjo, 1980). Penyakit merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya yang dapat menimbulkan kematian masal dan menurunnya mutu (Soetomo, 1990).

Selanjutnya dengan usaha pemerintah dalam melestarikan lingkungan hidup, pengendalian hama dan penyakit ikan dikolam lebih ditekankan pada sistem pengendalian hama dan penyakit ikan secara terpadu, tanpa mengganggu ekosistem dan masyarakat yang mengkonsumsinya (Soetomo, 1990). Dengan kata lain apabila masih

ada cara dapat dilakukan untuk mengatasinya dan ternyata masih memberikan hasil yang baik, maka tidak perlu menggunakan obat-obatan pabrik yang memiliki daya racun sulit terurai sehingga dapat mengganggu konsumen baik secara cepat maupun lambat (Puspitarini, 1989). Oleh karena itu perlu diupayakan cara-cara pengendalian penyakit ikan yang ramah lingkungan dengan melalui peningkatan kekebalan ikan yaitu dengan vaksinasi, pengembangan immunostimulan yang lebih efektif dan bersifat Bio – safety didalam jaringan tubuh ikan atau penggunaan probiotik berupa mikroorganisme yang telah diuji secara tepat sesuai dengan ketentuan yang berlaku , agar tidak menjadi mutasi gen dan tetap hidup pada lingkungan serta dapat merubah lingkungan yang buruk menjadi lebih baik. Juga mengurangi pemakaian obat-obat terutama yang dapat menyebabkan resistensi misalnya pemakaian antibiotik (Sukadi, 2004).

Setiap organisme mempunyai kemampuan untuk melindungi dirinya dari gangguan musuh dengan berbagai cara , kadang kala organisme memproduksi zat metabolik yang dapat merubah kondisi media hidupnya seperti pH, tekanan osmosis, tegangan permukaan dan menciptakan lingkungan yang sulit ditoleransi oleh organisme lain, juga dapat memproduksi zat toksik khusus yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan organisme lain. Zat ini disebut antibiotik. Antibiotik dapat digunakan untuk pencegahan, penyembuhan maupun pemberantasan penyakit. Apabila digunakan secara bijak dan tepat hasilnya cukup baik terutama pada saat terjadinya wabah. Kelemahan penggunaan antibiotik adalah dapat menimbulkan resistensi, residu, bahkan menekan daya tahan dan pertumbuhan ikan serta pencemaran lingkungan (Wu dkk dalam Kamiso, 2004)

Pengendalian bakteri *Aeromonas hydrophila* dapat dilakukan dengan menggunakan antibiotik dengan cara melalui penyuntikan, perendaman atau dicampurkan

dengan pakan. Antibiotik yang biasa digunakan untuk memberantas bakteri ini adalah Chloraphenicol, Trimethoprim, Erythromycin, Neomycin, Streptomycin, Kanamycin, Tetracyclin, Novobiocin. Upaya penanggulangan penyakit dengan berbagai jenis obat-obatan ternyata sering membawa dampak negatif (Rukyani, 1993). Penggunaan antibiotik dengan dosis pencegahan secara rutin hanya akan menimbulkan masalah baru yaitu terbentuknya bakteri yang resisten. Menurut Wickinns dalam Juwono (1990) penggunaan antibiotik sebagai tindakan pencegahan pada hatchery dapat menimbulkan masalah yaitu :1). Akan timbul bahaya bila bakteri resisten adalah organisme patogen. 2). Beberapa jenis antibiotik (Naladixic acid, Oxytetracycline, Kanamycin, Chloraphenicol, Furazolidone) baik untuk usaha pencegahan atau pengobatan adalah penting untuk pengobatan penyakit manusia, karena sering kali tidak ada pencegahan terhadap keselamatan para pengelola hatchery, dan air limbah dari pemeliharaan dapat mengandung antibiotik, bakteri resisten atau organisme virulen yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat sekitarnya.3). mengurangi ketahanan benih terhadap penyakit pada waktu ditebarkan di alam. Pertimbangan penting dalam penggunaan antibiotik adalah kesehatan konsumen (Brakett and Little dalam Kamiso, 2004), disamping itu menjadi hambatan dalam ekspor produk perikanan.

## **5. Postulat Koch**

Postulat Koch adalah suatu rangkaian pengujian untuk membuktikan adanya mikroba tertentu yang merupakan penyebab penyakit. Prosedur pengujian Postulat Koch ini menjadi landasan untuk menyatakan bakteri tertentu sebagai penyakit dikemukakan oleh Robert Koch pada tahun 1876. Teori ini muncul karena pada saat itu terjadi wabah

penyakit anthrax yang disebabkan oleh bakteri, sehingga mendorong Robert Koch untuk melakukan penelitian terhadap penyakit tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Robert Koch dan Davaine menunjukkan bahwa bakteri-bakteri yang ditemukan pada hewan-hewan yang sakit dapat ditularkan pada hewan-hewan yang sehat dan dapat menimbulkan penyakit yang sama (Pelczar dan Reid, 1972).

Hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan Robert Koch memberikan landasan untuk menjelaskan kriteria yang harus dipenuhi untuk menyimpulkan bahwa suatu mikroba sebagai penyebab penyakit yang kemudian dikenal dengan istilah Postulat Koch. Adapun prinsip-prinsip Postulat Koch adalah :

- Suatu mikroba dikatakan penyebab penyakit jika mikroba tersebut ada pada setiap tingkatan penyakit
- Mikroba tersebut harus dapat diisolasi dari jazat yang sakit dan dapat ditumbuhkan dalam bentuk biakan murni.
- Penyakit yang sama harus dapat ditimbulkan kembali jika biakan murni ditularkan pada hewan-hewan sehat yang peka terhadap penyakit tersebut.
- Mikrobanya harus dapat diisolasi kembali dari jazat-jazat percobaan yang peka, yang telah dijadikan sakit dengan penularan mamakai biakan murni yang telah diisolasi semula.