

A. Biologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Klasifikasi :

Phylum : Chordata

Klas : Pisces

Sub klas : Teleostei

Ordo : Ostariophysi

Sub ordo : Cyprinidae

Genus : *Cyprinus*

Species : *Cyprinus carpio* L.

(Santoso, 1993)

Ikan mas memiliki ciri morfologi sebagai berikut : badannya agak panjang dan agak pipih, mata bebas atau tidak tertutup oleh integumen, tidak terdapat spina di bawah mata, bibir lunak dapat disembulkan, caninus digunakan untuk menghancurkan makanan, jari-jari sirip punggung yang kedua bergerigi seperti gergaji, warna badanya bervariasi (hijau, merah, biru belang) (Santoso, 1993).

Grzimek's (1975) juga menyatakan warna badan pada ikan mas bervariasi. Pada ikan-ikan yang berada disungai warna badanya biasanya lebih terang dan yang tinggal di kolam warnanya lebih gelap.

terdapat empat pasang archus aorticus, sel darah merah berbentuk oval dan berinti.

Sisik ikan mas tergolong bertipe cycloid. Usus umumnya tidak begitu panjang jika dibandingkan dengan hewan pemakan tumbuh-tumbuhan asli. Ikan mas tidak mempunyai lambung juga tidak bergigi, sehingga bila mencerna makanan sebagai pengganti penggerusnya adalah dengan pharynk mengeras (Santoso, 1993).

Pada sistem respirasi, pernafasan dilakukan oleh insang yang terdapat dalam empat pasang kantong insang yang terletak sebelah menyebelah pharynk di bawah operkulum. Mempunyai gelembung udara atau gelembung renang yang berfungsi sebagai alat hidrostatik dengan menyesuaikan diri ke dalam air.

B. Faktor Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran baik panjang, berat maupun volume sehubungan dengan perubahan waktu (Effendie, 1979). Adapun menurut Wetherley dan Rogers (1978), pertumbuhan adalah segala bentuk penambahan dan produksi dari suatu organisme yang dihasilkan karena adanya proses metabolisme, dimana penambahan tersebut bukan hanya penambahan besar yang sesuai dengan penambahan waktu, tetapi termasuk juga dinamika internal dan struktur, atau kemampuan organisme tersebut untuk bereproduksi.

internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi : kuantitas genetik, terdapatnya kecepatan pertumbuhan, kemampuan memanfaatkan makanan dan ketahanan terhadap penyakit. Sedangkan faktor eksternal mencakup suhu, kualitas dan kuantitas makanan, komposisi dan kemurnian bahan-bahan kimia air misalnya : kandungan oksigen yang cukup, derajat keasaman, dan tidak adanya bahan toksik (Huet dalam Harsini, 1988).

1. Faktor internal

Pertumbuhan normal ikan bervariasi antara satu spesies dengan spesies lain. Selain itu juga terdapat perbedaan pertumbuhan pada spesies yang sama. Ini disebabkan oleh perbedaan keturunan dan pertumbuhan relatif, kemampuan mencari makanan dan mencernanya (Huet, 1979 dalam Efwita, 1988).

2. Faktor eksternal

a. Tersedianya makanan

Santoso (1993) mengemukakan untuk mendapatkan pertumbuhan ikan yang baik harus cukup diberi pakan yang dapat dimanfaatkan oleh ikan, baik pakan alami maupun buatan.

Bahan pakan yang mengandung protein hewani diantaranya adalah tepung ikan, telur ayam, sisa industri pengolahan ikan, susu bekas, tepung tulang, tepung darah, dan lain-lain. Sementara protein nabati dapat

Bahan tambahan dalam pakan ikan antara lain vitamin, mineral, minyak ikan, tepung daun, dan pekatan asam amino. Pakan ikan banyak dijual di toko-toko dalam bentuk pelet. Kandungan protein pelet ini sudah ditentukan untuk memacu pertumbuhan ikan di kolam yakni berkisar antara 30 - 40 % (Lingga, 1990).

b. Derajat Keasaman (pH)

Hickling (1971) dalam Astuti (1992) mengatakan bahwa pH yang baik untuk kolam ikan berkisar antara 6,5 - 9,0 dan pada pH 4 serta pH 11 ikan akan mati.

Perairan yang ideal bagi perikanan adalah perairan yang memiliki pH berkisar antara 6,5 - 8,5 (Pescod, 1973; NTAC, 1968 dalam Anonymous, 1981). Sedangkan menurut Boyd (1982) perairan dengan pH diantara 6,5 - 9,5 sangat cocok untuk budidaya ikan. Keputusan Menteri KLH No. 02/MENKLH/1988, menetapkan bahwa kisaran pH air yang disarankan bagi peruntukkan perikanan adalah 6 - 9. Ikan mas merupakan salah satu jenis ikan yang sensitif terhadap pH. Lewis dan Peters (1956) dalam Alabaster dan Llyod (1980) mengatakan bahwa ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang berukuran 3,5 cm akan mati dalam waktu 4 jam, bila berada di perairan dengan pH 4,9 dan konsentrasi oksigen terlarut yang rendah (2,4

ambang atas pH seperti yang dikatakan oleh Brandt (1936) dalam Alabaster dan Llyod (1980) adalah 10,8 bahkan Mantelman (1967) dalam Alabaster dan Llyod (1980) menyarankan batas yang lebih rendah yaitu 9,2 - 9,6.

c. Suhu Air

Suhu adalah pengatur utama dalam proses-proses alami di lingkungan perairan. Daya toleransi ikan terhadap suhu sangat bervariasi tergantung kepada spesies dan stadia hidupnya (Pescod, 1973). Setiap spesies dari organisma akuatik memiliki suhu optimum tertentu, suhu optimum bagi kehidupan ikan mas adalah 32 °C (Andrews, *et al.*, 1972).

C. Logam Berat Zn

Logam berat Zn menempati golongan transisi II B dalam susunan berkala unsur-unsur, berwarna putih kebiruan, setengah keras, dan kristalnya berbentuk prisma dan piramid heksagonal. Logam ini melebur pada suhu 419,4 °C, titik didihnya 907 °C, dan mempunyai spesifik gravitasi 7,14 pada suhu 20 °C (Soine dan Wilson, 1961).

jumlah larut sehingga banyak diperlukan untuk kepentingan industri. Senyawa ini transparan tidak berwarna, berbentuk prisma rombik, jarum, granular, atau bubuk kristal, mempunyai spesifik gravitasi 1,967 pada suhu 16,5 °C (Soine dan Wilson, 1961).

Logam berat Zn yang terdapat dalam suatu perairan dapat berasal dari alam dan dari aktifitas manusia. Sumber logam berat Zn dalam suatu perairan dapat berasal dari :

1. Pengikisan batuan secara mekanik maupun kimiawi
2. Komponen dari udara yang tercuci melalui hujan
3. Processing dalam industri yaitu bidang campuran logam, campuran logam kuningan (perunggu), pelapis logam, pewarna, baterai, dan industri karet.

Unsur-unsur logam berat masuk ke dalam tubuh organisme melalui tiga cara yaitu rantai makanan, insang dan difusi melalui permukaan kulit. Absorpsi logam berat dilakukan secara cepat oleh membran sel organisme yang dilanjutkan dengan laju pengambilan yang diatur secara difusi dan kemudian diikat oleh protein sel. Jenis organisme dan jenis logam berat akan mempengaruhi laju absorpsi, kecepatan difusi dan pengikatan oleh protein sel (Afiati, 1985).

Unsur Zn termasuk unsur logam berat beracun yang dipentingkan, dibutuhkan dalam jumlah kecil, bila masuk ke dalam tubuh dalam jumlah berlebihan maka akan menimbulkan pengaruh-pengaruh buruk terhadap fungsi fisiologis tubuh (Palar, 1994).

kofaktor enzim-enzim tertentu, antara lain :

1. Enzim karbonat anhidrase berfungsi dalam pengaturan pH dan tingkat CO_2 .
2. Karboksipeptidase berfungsi sebagai pencerna protein.

Keberadaan dari suatu logam berat yang melebihi ambang batas dapat mempengaruhi kerja dari enzim-enzim fisiologis tubuh. Biasanya logam berat ini mempunyai kemampuan untuk berikatan dengan enzim. Ikatan itu dapat terjadi karena logam berat mempunyai kemampuan untuk menggantikan gugus logam yang berfungsi sebagai kofaktor enzim.

Akibat dari terbentuknya ikatan antara substrat enzim dengan logam berat adalah tidak berfungsinya enzim sebagaimana mestinya. Akibatnya suatu bentuk reaksi metabolisme akan gagal terjadi. Keadaan itu akan mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan dalam sistem fisiologis hal itulah yang kemudian menjadi dasar dari munculnya penyakit-penyakit sebagai manifestasi dari keracunan oleh toksikan.

Daya racun Zn ini sangat rendah dibandingkan dengan logam berat yang lain. Keberadaannya esensial bagi seluruh makhluk hidup yang terdapat bersama enzim, di dalam ribosom dan berperan dalam proses pematangan seksual dan sistem reproduksi (Huheey, 1983).

Uji toksisitas adalah cara untuk mengukur efek dari satu atau lebih bahan pencemar pada satu atau lebih spesies organisma (Reish dan Oshida, 1987).

Di bawah ini diberikan beberapa persyaratan bagi organisma yang dapat digunakan sebagai organisma uji toksisitas (American Public Health Association, 1976) :

- a. Organisma harus sensitif terhadap bahan atau faktor lingkungan yang diuji
- b. Organisma harus memiliki penyebaran yang luas, dan tersedia sepanjang tahun
- c. Organisma harus memiliki nilai ekonomi, keindahan atau merupakan faktor penting dalam ekologi
- d. Organisma harus mudah dipelihara di dalam laboratorium
- e. Organisma harus berada dalam kondisi yang baik, tidak terserang penyakit dan parasit.

Ikan sering digunakan di dalam studi uji toksisitas karena aspek fisiologinya dan karena keindahan serta nilai ekonominya (Mason, 1981).

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan di Indonesia yang tersedia sepanjang tahun, mudah dikembangbiakan dan dipelihara di laboratorium serta bernilai ekonomis. Oleh sebab itu ikan mas dapat digunakan sebagai ikan uji dalam uji toksisitas untuk air tawar. Organisma yang masih muda atau baru lahir lebih mudah terpengaruh oleh zat kimia dibandingkan dengan organisma dewasa. Hal ini disebabkan adanya perbedaan perkembangan

adanya perbedaan laju ekskresi dari bahan kimia toksik (Rahm dan Permana, 1985). Selain itu, pada awal masa hidupnya, organisme memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat sehingga memudahkan pemantauan. Oleh sebab itu organisme muda baik digunakan untuk uji toksisitas di laboratorium.



Pada tingkat konsentrasi logam berat Zn yang berlebih dapat menghambat pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.)

