

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

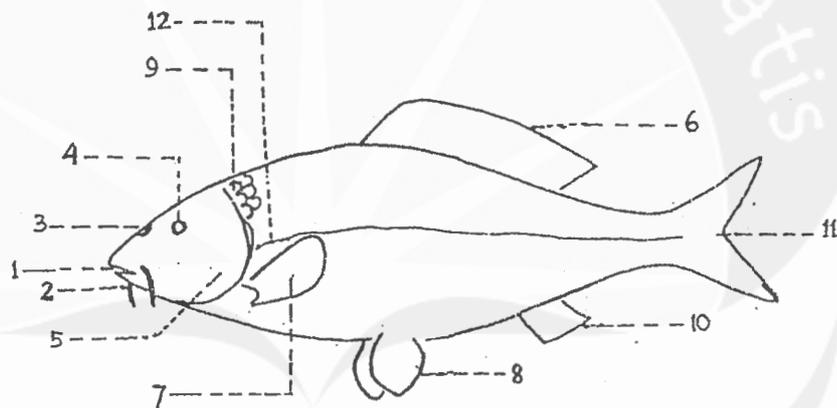
Ikan merupakan salah satu sumber daya alam hayati yang sangat potensial sebagai sumber protein hewani, relatif mudah didapat dengan harga yang dapat dijangkau oleh masyarakat kecil (Anonim, 1974; Ryadi, 1981). Salah satu ikan yang banyak dibudidayakan di kolam air tawar adalah ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) mempunyai beberapa keunggulan antara lain disukai masyarakat, mudah dipelihara, mempunyai sifat cepat tumbuh, mempunyai nilai gizi yang tinggi, mudah berkembangbiak dan mempunyai kemampuan beradaptasi cukup tinggi (Anonim, 1995; Djatmika, 1986).

Ekosistem air sebagaimana ekosistem lainnya disusun oleh komponen biotik dan abiotik dalam suatu kesatuan fungsi yang menjaga kelestarian sumber daya alam hayati. Ikan, kerang, tanaman air dan biota lainnya merupakan pembentuk rantai dan jaringan makanan sumber daya alam hayati. Dengan demikian kelangsungan hidup masing-masing biota seperti ikan, kerang, tanaman air saling tergantung sesamanya dan dengan kualitas perairan yang antara lain ditentukan oleh oksigen terlarut (DO), pH, temperatur air, kekeruhan oleh lumpur dan ataupun pasir sesuai dengan pengertian ekologi (Odum, 1971).

#### A. Biologi Ikan Mas

Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) termasuk familia Cyprinidae, dengan spesies yang lebih banyak dibandingkan ikan familia lainnya. Hampir semuanya merupakan ikan air tawar, tersebar di semua benua. Ciri-ciri dari ikan mas ini dapat dilihat pada Gambar 1. Ikan ini mempunyai bentuk badan agak memanjang pipih kesamping.

Mulutnya terletak di ujung tengah, dapat disembulkan dan lunak. Tidak mempunyai gigi pada rahangnya, tetapi mempunyai perkembangan gigi yang baik di tulang pharing. Memiliki kumis 2 pasang, kadang-kadang mempunyai sungut satu pasang. Adanya kumis inilah yang digunakan untuk membedakan dengan ikan lainnya. Sirip biasanya tanpa duri, sehingga tampak lembut dan fleksibel. Letak antara kedua sirip punggung dan perut berseberangan. Biasanya mempunyai sirip punggung tunggal. Sirip dada terletak di belakang tutup insang. Umumnya tubuh ditutupi oleh sisik cycloid yang lembut. Mata terletak pada masing-masing sisi kepalanya (Michael *et.al.*, 1973; Royce, 1984; Rachdianto, 1995; Susanto, 1993).



Gambar 1. Morfologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)  
(Radioputra, 1990)

Keterangan:

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1. Mukut          | 7. Sirip dada       |
| 2. Kumis          | 9. Sisik            |
| 4. Mata           | 8. Sirip perut      |
| 3. Cekung hidung  | 10. Sirip analis    |
| 5. Tutup insang   | 11. Sirip ekor      |
| 6. Sirip punggung | 12. Linca lateralis |

Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) menurut Rachdianto (1995), dapat hidup pada ketinggian 150 –600 meter di atas permukaan laut. Kedalaman kolam budidaya ikan

umumnya berkisar antara 30 sampai 100 sentimeter. Ikan mas dapat mencapai umur 1,5 -3 tahun, berat badannya mencapai 750 – 1000 gr/ekor, dan panjangnya mencapai 30 sentimeter (Saainin, 1968).

Saainin (1968), menyatakan bahwa secara taksonomi ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) dapat digolongkan sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Sub filum	: Vertebrata
Superklasis	: Pisces
Klas	: Osteichthyes
Sub klas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub ordo	: Cyprinoidae
Familia	: Cyprinidae
Sub familia	: Cyprinae
Genus	: Cyprinus
Spesies	: <i>Cyprinus carpio</i> L.

## B. Pertumbuhan

Pertumbuhan dari hewan dipengaruhi oleh banyak faktor termasuk peristiwa endogen, yaitu perubahan dari embrio sampai dewasa dan tua, serta faktor eksogen dari lingkungannya. Faktor endogen (faktor dari dalam) seperti sifat dari induk, pertumbuhan dan perubahan disebabkan hormon pertumbuhan dan persediaan kantong kuning telur yang banyak. Faktor eksogen (faktor dari luar) seperti kualitas dan banyaknya makanan, temperatur, kandungan oksigen, pH (Royce, 1984).

Menurut Horvath *et al.*, 1978 dalam Rachmatun (1987), pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) diawali dari telur. Telur akan menetas dalam waktu 2-3 hari kemudian menjadi larva. Larva ikan mas yang baru menetas belum perlu diberi makanan, sebab masih mempunyai cadangan makanan berupa kantong kuning telur. Setelah persediaan cadangan makanan habis, maka akan dihasilkan benih kecil disebut

kebul yang mempunyai ukuran 1 cm dan dapat memakan zooplankton. Setelah 30 hari kebul akan berkembang menjadi benih ikan yang agak besar berukuran 2 – 3 cm. Benih ikan dapat diberi pakan buatan berupa remah pelet selain zooplankton. Setelah 3-4 bulan, benih berkembang menjadi gelondongan berukuran 10-12 cm. Kelangsungan hidup gelondongan lebih besar sehingga tidak memerlukan pemeliharaan yang terlalu cermat. Setelah 3-4 bulan gelondongan tumbuh menjadi ikan konsumsi dan selanjutnya menjadi ikan mas dewasa.

### C. Hubungan Faktor Lingkungan dengan Pertumbuhan

Organisme hidup dan lingkungan tak hidupnya (abiotik) berhubungan erat tak terpisahkan dan saling pengaruh mempengaruhi satu sama lain (Odum, 1971). Faktor biotik merupakan semua organisme hidup, contohnya tanaman dan binatang. Faktor abiotik merupakan semua yang tidak hidup, seperti air, oksigen, udara dan tanah (Southwick, C.H., 1976).

Pengawasan kualitas air pada sistem budidaya dengan air yang mengalir ditekankan terhadap pemeliharaan kondisi lingkungan yang optimal untuk kehidupan ikan dan pertumbuhannya. Beberapa parameter kualitas air yang sangat menentukan adalah : oksigen terlarut (DO), pH, temperatur, salinitas dan kandungan amonia (Effendi, 1978).

Oksigen merupakan kebutuhan utama untuk semua kehidupan (Zonneveld *et al.*, 1991). Untuk respirasi makhluk hidup, oksigen memegang peranan penting untuk berlangsungnya proses tersebut, karena merupakan komponen utama dalam metabolisme pada kehidupan akuatik. Kebutuhan oksigen bagi ikan mempunyai dua aspek, yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang

bergantung pada keadaan metabolisme ikan. Ikan memerlukan oksigen guna pembakaran bahan makanan untuk menghasilkan aktifitas seperti aktifitas berenang, pertumbuhan, reproduksi atau sebaliknya. Oksigen merupakan kebutuhan utama untuk semua kehidupan (Zonneveld *et al.*, 1991). Adanya oksigen terlarut adalah penting untuk menjamin keadaan aerobik daerah perairan yang menampung zat-zat pencemar dalam bentuk air limbah, sampah industri dan selokan-selokan yang berasal dari perumahan penduduk. Tumbuhan dan hewan memerlukan pemeliharaan konsentrasi oksigen terlarut yang akan menunjang kehidupan air yang sehat (Mahida, 1984). Apabila kadar oksigen dalam suatu perairan sangat sedikit atau tidak ada, perairan tersebut tidak baik bagi kehidupan ikan dan makhluk hidup lainnya (Fardiaz, 1992; Royce, 1984). Menurut Fardiaz (1992), kehidupan makhluk hidup di dalam air tergantung dari kemampuan air untuk mempertahankan konsentrasi oksigen minimal yang dibutuhkan untuk kehidupan. Ikan merupakan makhluk air yang memerlukan oksigen tertinggi, kemudian invertebrata dan yang terkecil adalah bakteri. Konsentrasi oksigen terlarut minimal untuk kehidupan biota tidak boleh kurang dari 6 ppm. Oksigen terlarut dapat berasal dari proses fotosintesis tanaman air, yang jumlahnya tidak tetap tergantung dari jumlah tanamannya dan dari atmosfer (udara) yang masuk ke dalam air dengan kecepatan terbatas. Kandungan oksigen terlarut yang ideal adalah berkisar 5-7 ppm/l (Djarmiko, 1986). Konsentrasi karbondioksida bebas dalam air sebesar 20 ppm merupakan pencemar yang berat bagi organisme perairan. Bila kadar oksigen terlarut 2 ppm, kadar karbondioksida bebas yang dinyatakan aman bagi ikan adalah sebesar 12 ppm (Brown, 1962). Menurut Royce (1984), suhu air sangat besar pengaruhnya dalam kehidupan tumbuhan dan hewan air. Kenaikan suhu secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi kehidupan organisme akuatik dalam hal metabolisme,

perkembangan maupun proses biologi. Kenaikan suhu di dalam perairan akan mengakibatkan turunnya kemampuan perairan untuk mengikat oksigen (Welch, 1952; Fardiaz, 1992). Suhu air yang baik adalah sedang, antara siang dan malam tidak begitu besar perbedaannya. Suhu yang baik bagi ikan mas berkisar antara 25-30 °C (Soeseno, 1981).

Derajat keasaman (pH), merupakan suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air tersebut bereaksi asam atau basa. Derajat keasaman air akan sangat berpengaruh terhadap ikan di lingkungan perairan. Keadaan pH dibawah 5 dapat menyebabkan ikan mati lemas, karena terjadi pengumpulan lendir pada insang. Jika pH lebih besar dari 9 dapat mempengaruhi ikan yaitu berkurangnya nafsu makan. Secara umum pH ideal untuk pemeliharaan ikan berkisar antara 5-9 (Soeseno, 1981). Air yang digunakan untuk kehidupan akuatik, diharapkan pH-nya tidak lebih dari 9 dan tidak kurang dari 5, karena dapat mengganggu kehidupan ikan dan organisme lain. Derajat keasaman air berpengaruh terhadap kehidupan hewan air dan tumbuhan, sehingga sering digunakan sebagai petunjuk untuk menyatakan baik buruknya keadaan air sebagai lingkungan hidup (Mahida, 1984).

Kekeruhan menunjukkan kadar bahan padat yang melayang-layang dalam air yang mengganggu masuknya sinar matahari. Butir-butir lumpur yang melayang-layang dalam air juga mengurangi masuknya cahaya matahari ke dalam air sehingga mengganggu proses fotosintesa (Cholik dkk, 1980). Menurut Soeseno (1981), kekeruhan air merupakan faktor yang turut menentukan baik buruknya mutu air. Sebaiknya air yang digunakan untuk pemeliharaan ikan itu jangan terlalu jernih melainkan yang agak keruh. Tapi keruhnya tidak boleh karena lumpur yang mati, melainkan disebabkan oleh kandungan sejumlah kapur dan jasad renik plankton yang

hidup. Kalau keruh oleh lumpur mati yang terlampau banyak maka air harus diendapkan terlebih dahulu. Lumpur mati terlalu banyak berbahaya bagi anak ikan, membuat air kurang produktif karena masuknya sinar terhalang sehingga mengganggu fotosintesis.

#### **Tanaman Air Kayu Apu (*Pistia stratiotes* L.)**

Menurut Soerjani (1984), kayu apu atau kayapu, termasuk suku Araceae dan genus *Pistia*, spesies *Pistia stratiotes* L. Hidup menahun dan terapung bebas di permukaan air dengan akar yang panjangnya sampai mencapai lebih kurang 40 cm. Akarnya tergantung di dalam air dan tidak sampai mencapai dasar perairan. Kayu apu mempunyai akar serabut yang sangat lebat. Daunnya tersusun dalam roset serta bertulang daun seperti kipas. Tanaman ini berasal dari daratan Asia. Biasanya hidup di daratan rendah, tetapi bisa juga hidup pada ketinggian sampai 800 meter di atas permukaan laut atau lebih. Karena perakarannya tidak masuk ke dalam tanah, maka kayu apu mudah bergerak ke sana ke mari oleh tiupan angin. Tanaman tersebut sangat cepat berkembang biak sehingga dalam waktu yang singkat dapat menutupi permukaan suatu perairan yang luas. Kecuali untuk makanan ternak, kayu apu juga merupakan sumber obat-obatan, dan juga sebagai pakan ikan. Selain itu ada yang sengaja ditumbuhkan di kolam-kolam ikan, karena udang sangat senang hidup dan berlindung di bawah tanaman kayu apu (Anonim, 1981).

Tanaman air selalu berinteraksi dengan lingkungan tempat ia tumbuh dan mempengaruhi perairan tempat tumbuhnya, mempengaruhi makhluk hidup lain seperti hewan dan tumbuhan. Tumbuhan air juga dipengaruhi oleh keadaan lingkungannya, baik sifat kimia, fisika maupun biologinya (Soerjani, 1984). Menurut Djajil (1974), air

yang tenang adalah faktor yang sangat penting untuk pertumbuhan masal tumbuhan air, terutama tumbuhan yang mengapung. Kayu apu memerlukan cahaya matahari yang cukup serta temperatur optimal 25-30°C. Kayu apu dapat tumbuh baik di iklim tropis. Tumbuhan air dapat dijumpai melayang dari permukaan air sedalam 2-5 cm.

#### Tanaman Air *Azolla* sp.

*Azolla* sp. atau nama lainnya Kakarewoan adalah sejenis paku air yang umum terdapat di daerah tropik. Nama *Azolla* berasal dari bahasa Yunani yang artinya hancur bila dikeringkan. Daunnya yang berukuran kecil itu masing-masing terdiri dari 2 keping helaian daun berdaging dan tersusun secara bertumpuk. Satu keping yang agak tebal letaknya di atas dan keping satunya lagi yang tipis ada di bawah. Keping yang sebelah atas terapung-apung di permukaan air. Keping ini mempunyai banyak rongga dan di dalamnya hidup ganggang biru. Keping yang sebelah bawah terendam di bawah permukaan air. Tanaman Kakarewoan yang sudah tua bercabang lebat. Cabang-cabang ini, daun-daunnya menempel dan tersusun secara bersatu dengan rapat seperti susunan sisik. Daun yang kecil berukuran kurang dari 1 mm. Sisi atas daun itu penuh dengan kutil-kutil yang mencegah agar permukaannya tidak basah. Tiap tanaman mempunyai 1-5 akar yang tidak bercabang. Kakarewoan ini biasanya terdapat di genangan-genangan air tenang (Anonim, 1981). Menurut Lumpkin (1985), tumbuhan ini dapat hidup pada perairan yang bertemperatur 20-35°C. *Azolla* dapat digunakan sebagai pakan ikan baik ikan yang bersifat herbivora maupun omnivora. *Azolla* mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi (Chen dan Huang dalam Lumpkin, 1985).