

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*)

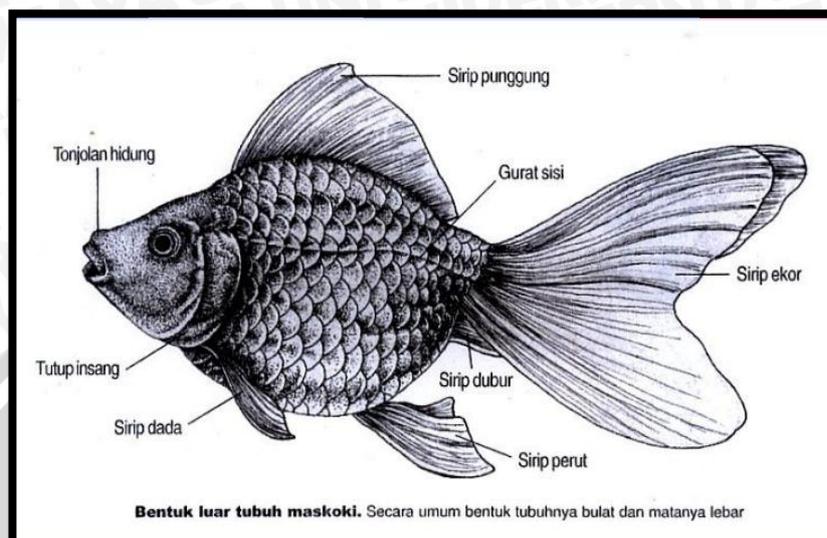
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Ikan Mas Koki ini diklasifikasikan menurut Axelrod dan Schultz (1983), yakni sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Subfilum	: Craniata
Superkelas	: Gnathostomata
Kelas	: Osteichthyes
Subkelas	: Actinopterygii
Superordo	: Teleostei
Ordo	: Ostariophsoidei
Subordo	: Cypryoidea
Famili	: Cypridae
Genus	: <i>Carassius</i>
Spesies	: <i>Carassius auratus</i>

Menurut ciri – ciri morfologinya, sirip ikan Mas Koki (Gambar 1) mempunyai dua fungsi pokok yaitu sebagai alat keseimbangan, sebagai tenaga gerak yang dibantu oleh kontraksi otot tubuh atau otot ekor. Selain fungsi tersebut, sirip ikan mempunyai fungsi khusus yang tergantung dari letak sirip tersebut. Sirip punggung dan sirip belakang berfungsi untuk menjaga agar tubuh tidak terguling kearah samping. Sirip punggung ialah sirip yang terletak di bagian punggung ikan, sedangkan sirip belakang ialah sirip yang terletak di depan sirip ekor dekat lubang genital atau lubang kelamin. Sirip dada dan sirip perut berfungsi sebagai pengendalian dan daya dorong tubuhnya untuk melakukan

gerakan ke atas dan kebawah sehingga gerakannya semakin lincah. Bentuk sirip Mas Koki cukup bervariasi terutama pada sirip ekornya (Widiarto, 2008).



Gambar 1. Morfologi Ikan Mas Koki (*C. auratus*) (Widiarto, 2008)

2.1.2 Habitat dan Daerah Penyebaran

Secara alami ikan Mas Koki (*C. auratus*) mempunyai habitat kolam berlumpur, bendungan dan sungai. Ikan ini termasuk ikan omnivora, keadaan mulut yang dapat disembulkan dan struktur insang yang mirip gigi sisir memberi kemampuan untuk mengeluarkan obyek yang tidak disukai, ikan Mas Koki dapat hidup pada suhu -2°C hingga 34°C (Matsui, 1976)

Famili Cyprinidae merupakan famili ikan dengan genus terbesar, yaitu 210 genus dengan jumlah spesies sebanyak 2010 dengan penyebaran hampir di seluruh dunia. Mudah sekali ditemukan pada perairan tawar seperti sungai, danau, rawa dan sebagainya (Handayani *et al.*, 2013).

2.1.3 Kebiasaan Makan

Pada prinsipnya sistem pencernaan ikan Mas Koki (*C. auratus*) mempunyai pencernaan yang sama dengan hewan vertebrata lain. Ikan

mengambil makanan langsung dengan mulut yang kemudian dimasukkan ke dalam lambung. Makanan kemudian dicerna dan diserap secara kimiawi dalam lambung serta zat yang dibutuhkan akan diseleksi secara alami. Zat sari makanan yang terbentuk akan diserap langsung oleh dinding usus yang akhirnya masuk ke dalam aliran darah, sedangkan sampah yang terbentuk dikeluarkan melalui anusnya. Ikan Mas Koki termasuk jenis ikan omnivora (pemakan segala) sehingga kebiasaan makan ikan ini sangat mudah, dapat berupa makan alami maupun makanan buatan (Effendie, 1997)

Mas Koki (*C. auratus*) yang belum mencapai usia dewasa umumnya membutuhkan hewan – hewan air yang kecil sebagai makanan utamanya seperti jenis plankton. Setelah dewasa ikan Mas Koki akan memakan tanaman hidup yang tumbuh di lingkungan perairan tempat tinggalnya (Liviawaty dan Afrianto, 1990).

2.1.4 Reproduksi

Reproduksi merupakan salah satu mata rantai dalam siklus kehidupan yang berkaitan dengan mata rantai lainnya, yang akan menjamin kelangsungan hidup spesies. Siklus reproduksi pada ikan akan tetap berlangsung selama fungsi reproduksi masih normal. Faktor – faktor yang mengontrol siklus reproduksi di perairan terdiri atas faktor fisika, kimia dan biologi. Ikan yang hidup di daerah tropis, faktor fisika yang mengontrol siklus reproduksi terutama temperatur, arus air, dan substrat. Faktor kimia meliputi gas – gas terlarut, pH. Faktor biologi internal meliputi faktor fisiologis individu dan respon terhadap berbagai pengaruh lingkungan dan faktor eksternal meliputi patogen, predator dan kompetisi sesama spesies atau dengan spesies lain (Suryaningsih, 2012).

Pemijahan ikan Mas Koki (*C. auratus*) dilakukan oleh induk betina dengan melepaskan telur – telur secara bertahap selama periode tertentu dan kemudian

dibuahi oleh sperma jantan. Pembuahan seperti yang dilakukan oleh ikan Mas Koki ini dikenal dengan istilah pembuahan eksternal, karena pembuahan sel telur oleh sperma terjadi di luar tubuh induk betina. Waktu pengeluaran telur kedalam air adalah pagi hari saat matahari mulai terbit dan berakhir pada siang hari. Jumlah telur yang dihasilkan bervariasi, bergantung pada ukuran induk ikan, umumnya berkisar antara 300 – 5000 butir (Liviawaty dan Afrianto, 1990).

2.1.5 Fekunditas

Fekunditas yaitu jumlah telur di dalam ovari ikan betina, fekunditas merupakan ukuran yang paling umum dipakai untuk mengukur potensi produksi pada ikan, karena relatif lebih muda dihitung. Fekunditas lebih sering dihubungkan dengan panjang dari pada berat, karena panjang penyusutannya relatif kecil tidak seperti berat yang dapat berkurang dengan mudah (Effendie, 1997).

Peningkatan fekunditas berhubungan dengan berat tubuh dan berat gonat. Fekunditas berbeda – beda tiap spesies dan kondisi lingkungan yang berbeda. Spesies ikan yang mempunyai fekunditas besar, pada umumnya memijah di daerah permukaan perairan sedangkan spesies yang mempunyai fekunditas kecil biasanya melindungi telurnya dari pemangsa atau menempelkan telurnya pada tanaman atau substrat lainnya (Rahmawati, 2006).

2.1.6 Daya Tetas (*Hatching Rate*)

Daya tetas telur merupakan prosentase telur yang menetas dibandingkan dengan telur awal. Daya tetas (*Hatching Rate*) menunjukkan persentase telur dari awal fertilisasi hingga telur yang menetas. *Hatching Rate* (HR) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$HR = \frac{\text{jumlah telur yang menetas (ekor)}}{\text{jumlah total telur}} \times 100\%$$

Daya tetas telur ikan selain dipengaruhi oleh factor dalam seperti hormon dan volume kuning telur. Juga dipengaruhi oleh factor dari luar seperti salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut dan intensitas cahaya (Diana *et al.*, 2013).

2.2 Substrat Dalam Pemijahan

Menurut Sutisna dan Sutarmanto (2004), ikan yang termasuk kedalam family *Cyprinidae* biasanya memijah di bawah tumbuhan air, dasar perairan yang berair segar. Seperti ikan Mas Koki yang tergolong dalam family *Cyprinidae* habitat substrat yang dibutuhkan adalah habitat *Phytophils*. Secara garis besar habitat substrat yang dibutuhkan oleh setiap ikan dalam berpijah dapat digolongkan menjadi 5 golongan yaitu :

- 1) *Phytophils* yaitu ikan – ikan yang membutuhkan vegetasi (tumbuhan) untuk menempelkan telur (*Adhesive*).
- 2) *Lithophils* yaitu ikan – ikan yang cara pemijahannya membutuhkan dasar perairan yang berbatu – batu. Contohnya ikan Trout (*Salvelinus*).
- 3) *Psamophils* yaitu ikan – ikan yang pemijahannya memerlukan dasar perairan berpasir.
- 4) *Pelagophils* yaitu ikan – ikan yang pemijahannya di perairan terbuka atau kolam dan telur hasil pemijahan akan melayang – layang. Contohnya : Bandeng
- 5) *Ostracophils* yaitu ikan – ikan yang pemijahannya di karang – karang. Contohnya : ikan ekor kuning.

Media penempelan telur dapat berupa media alami maupun media buatan. Media alami dapat berupa tumbuhan air yaitu salah satunya tumbuhan eceng gondok. Selain berfungsi sebagai tempat menempelkan telur, tumbuhan eceng gondok dapat menciptakan suasana romantis bagi Mas Koki sehingga akan mempercepat proses pemijahan (Liviawaty dan Afrianto, 1990).

2.3 Karakteristik Substrat

2.3.1 Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)

Eceng gondok (*E. crassipes*) dikenal dari bunganya yang ungu sangat populer sebagai tumbuhan hias di kolam. Eceng gondok tumbuh sangat cepat, dapat berlipat dua kali dalam 12 hari. Tumbuhan ini mendominasi saluran sungai, dan waduk sehingga mengarah pada perubahan ekosistem suatu perairan yang pada gilirannya mempengaruhi kegiatan terutama perikanan. Tumbuhan ini berasal dari Amerika Selatan, tumbuhan ini sekarang dapat ditemukan di lebih dari 50 negara pada 5 benua (Lowe *et al.*, 2000).

Menurut Setiawati (2004), tumbuhan air eceng gondok (*E. crassipes*) (Gambar 2) merupakan tumbuhan air yang mempunyai beberapa keunggulan dalam kegiatan fotosintesis, penyediaan oksigen dan penyerapan sinar matahari. Bagian dinding permukaan akar, batang dan daun memiliki lapisan yang sangat peka sehingga pada kedalaman yang ekstrim sampai 8 meter dibawah permukaan air masih mampu menyerap sinar matahari serta zat – zat yang terlarut dibawah permukaan air. Akar, batang dan daunnya juga memiliki kantung – kantung udara sehingga mampu mengapung di air. Perkembangan eceng gondok umumnya dengan cara vegetatif yaitu menggunakan stolon.

Komposisi kimia eceng gondok tergantung pada kandungan unsur hara tempatnya tumbuh, dan sifat daya serap tumbuhan tersebut. Eceng gondok mempunyai sifat – sifat yang baik antara lain dapat menyerap logam – logam berat, senyawa sulfida, selain itu juga mengandung protein lebih dari 11,5% dan mengandung selulosa yang lebih tinggi besar dari non selulosanya seperti lignin, abu, lemak dan zat – zat lain (Haryanti *et al.*, 2012).



Gambar 2. Tumbuhan Enceng gondok (*E. crassipes*) (Google, 2015)

2.3.2 Kayu Apu (*Pistia stratiotes*)

Kayu apu merupakan nama daerah dari tumbuhan air jenis *P. stratiotes* (Gambar 3) termasuk dalam family *Araceae*. Tumbuhan ini hidup mengapung dipermukaan air dengan tinggi 5 – 10 cm, tidak berbatang. Daun pada ujungnya agak membulat, pangkal runcing, tepi berlekuk – lekuk dengan panjang daun dapat mencapai 2 – 10 cm dengan lebar 2 – 6 cm daun berwarna hijau kebiruan. Akar tumbuhan ini berupa akar serabut yang berwarna putih. Kandungan kimia dari Kayu apu (*P. stratiotes*) yakni mengandung flavonoida dan polifenol (Ardi. 2008).

Kayu apu (*P. stratiotes*) dapat hidup dari menyerap udara dan unsur hara yang terkandung dalam air. Akar tumbuhan ini tidak tertanam melainkan mengapung di air, akarnya yang berbentuk serabut dan menjulur kebawah. Tumbuhan ini tergolong dalam jenis tumbuhan air yang mengapung dipermukaan sehingga dinamakan dengan tumbuhan *floating plant* (Haridjaja *et al.*, 2015).



Gambar 3. tanaman Kayu apu (*P. stratiotes*) (Google, 2015)

2.3.3 *Azolla pinata*

Azolla pinata merupakan tumbuhan air yang tumbuh dengan baik di daerah tropis maupun subtropics (Gambar 4). *Azolla pinata* dapat tumbuh di kolam, saluran air, maupun di areal pertanaman padi. Pada beberapa daerah di Indonesia *Azolla* dikenal dengan nama daerah *Lukut cai*, *Kakarewoan*, *Kapok rodek*, *Abang apu*, *Ki apu*, *Toke – toke*, *Kiambang*, *Mata lele* dan sebagainya. Pertumbuhannya yang cepat itu *Azolla pinata* mampu menutupi permukaan perairan. Tumbuhan *Azolla pinata* mempunyai kandungan unsur hara, terutama nitrogen yang sangat tinggi. Oleh karena itu pemanfaatan *Azolla pinata* sebagai pupuk organik akan menghemat penggunaan pupuk anorganik, selain itu *Azolla pinata* dapat digunakan sebagai pakan ikan karena mengandung protein dan mineral cukup tinggi (Suarsana, 2011).

Tumbuhan *Azolla pinata* atau paku air merupakan tumbuhan yang biasa hidup di atas permukaan air. Tergolong dalam kelompok tumbuhan yang

mengapung, *Azolla pinata* dianggap sebagai gulma karena pertumbuhan dan perkembangan dua kali lipat setiap 3 – 5 hari, sehingga dapat memenuhi areal persawahan maupun kolam (Hidayat *et al.*, 2011).



Gambar 4. *Azolla pinata* (Google, 2015)

2.3.4 Ganggang (*Hydrilla verticillata*)

Hydrilla verticillata merupakan tumbuhan air yang tumbuh terus-menerus, hidup berkoloni dan dapat tumbuh di permukaan air hingga kedalaman 20 kaki. Tumbuhan air *Hydrilla verticillata* dapat tumbuh bercabang-cabang dengan banyak hingga mencapai permukaan air dimana percabangannya dapat menutupi seluruh permukaan air. Tumbuhan air ini dapat dijumpai di danau, kolam, sungai dengan kondisi air yang relatif jernih. *Hydrilla verticillata* memiliki akar berwarna kekuning-kuningan yang tumbuh di dasar air dengan kedalaman sampai 2 meter. Batangnya tumbuh dengan panjang 1 sampai 2 meter dengan 2 hingga 8 helai daun yang tumbuh pada lingkaran batangnya. Tiap-tiap daun memiliki panjang 5 sampai 20 mm dan 0,7 sampai 2 mm lebarnya dengan gerigi

atau duri kecil disepanjang ujung daun. *Hydrilla verticillata* merupakan tumbuhan berumah satu (meskipun kadang-kadang berumah dua) dengan bunga jantan dan betina dihasilkan dalam satu tumbuhan. Bunganya kecil dengan 3 kelopak dan 3 mahkota dengan mahkota panjangnya 3 sampai 5 mm berwarna transparan dengan garis merah (Handoko dan Fajariyanti, 2008).

Jenis *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle, hanya ditemukan pada bagian genangan air atau rawa maupun pada bagian sungai dengan arus yang sangat lambat. Memiliki sistem perakaran yang terbenam dalam lumpur perairan. Habitat pada kolam, rawa, dan sering ditemukan melimpah pada bagian sungai yang tenang dengan substrat berlumpur. Perbanyakkan dengan biji atau fragmentasi batang (Indrawati dan Muhsin, 2008).



Gambar 5. *Hydrilla verticillata* (Google, 2015)

2.4 Kualitas Air

2.4.1 Suhu

Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi air. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan batas bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya. Peningkatan suhu menyebabkan

peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air, dan selanjutnya mengakibatkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen, peningkatan suhu perairan sebesar 10 °C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2 – 3 kali lipat (Effendi, 2003)

Mas Koki (*C. auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang hidup di air tawar. Meskipun cenderung hidup di air tawar yang bersuhu hangat, Mas Koki (*C. auratus*) dapat hidup diperairan dengan suhu yang berkisar antara 12 – 30 °C. Di daerah yang mempunyai empat musim (musim semi, panas, gugur, dan dingin), Mas koki melakukan aktivitasnya pada musim semi, yaitu ketika suhu lingkungan mencapai sekitar 12 – 20 °C. Sedangkan didaerah tropis, mas koki lebih produktif karena suhu lingkungannya lebih hangat yaitu sekitar 23 – 29 °C, sehingga mampu memijah sepanjang tahun (Liviawaty dan Afrianto, 1990).

2.4.2 pH

Derajat keasaman atau pH mempunyai pengaruh yang besar terhadap kehidupan organisme akuatik, sehingga seringkali pH dari suatu perairan dipakai sebagai petunjuk untuk menyatakan baik buruknya parameter air sebagai lingkungan hidup. Batas minimum toleransi ikan air tawar, pada umumnya pH 4 dan batas maksimumnya 11. Tetapi populasi ikan akan tumbuh dengan baik pada kisaran 6 – 9 (Dewi, 2008).

Kondisi air yang dikehendaki Mas Koki (*C. auratus*) untuk berpijah harus memenuhi persyaratan kemasaman (pH) air 7 – 7,5. Ambang batas toleransi kemasaman air (*acidity*) 6,8 dan alkalinity 8,3. Bila pH air kolam dibawah ambang toleransi tersebut maka Mas Koki akan mengalami acidosis yang ditandai dengan hilangnya nafsu makan akibat penimbunan ion hidrogen di dalam tubuh. Bila pH air tinggi atau melebihi ambang batas alkalinity maka Mas Koki akan

mengalami alkalidosis, yaitu produksi lendir tubuh meningkat dan Mas Koki tidak mau memijah (Anonymous, 2011)

2.4.3 DO (Oksigen Terlarut)

Oksigen terlarut merupakan salah satu komponen utama bagi metabolisme organisme perairan. Selain digunakan untuk aktivitas respirasi semua organisme air, oksigen terlarut juga digunakan oleh organisme pengurai (bakteri) dalam proses dekomposisi bahan organik suatu perairan (Hariyadi *et al.*, 1992).

Menurut Liviawaty dan Afrianto (1990), ikan Mas Koki sangat membutuhkan oksigen dalam jumlah bervariasi. Kebutuhan akan oksigen bergantung pada suhu lingkungan, ukuran serta aktivitas ikan. Sumber oksigen itu sendiri berasal dari :

- 1) Aerator (pompa udara) yang biasa digunakan dalam bak tertutup atau kolam yang luas.
- 2) Proses fotosintesis tanaman air yang banyak menghasilkan oksigen.
- 3) Difusi oksigen dari udara ke dalam air seperti pada sistem air deras (running water).