

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Tawes

Ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) merupakan ikan air tawar asli Indonesia terutama pulau Jawa yang hidup dan beraktivitas di permukaan air. Ikan tawes memiliki nama ilmiah *Puntius javanicus*, namun berubah menjadi *Puntius gonionotus*, dan terakhir berubah menjadi *Barbonymus gonionotus*. Ikan tawes memiliki nama lokal tawes, taweh dan lampam jawa (Amri dan Khairuman, 2008) yang dapat dilihat pada Gambar 2.

Adapaun klasifikasi ikan tawes menurut Bleeker (1849) adalah sebagai berikut:

Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Famili	: Cyprinidae
Genus	: Barbonymus
Spesies	: <i>Barbonymus gonionotus</i>
Nama FAO	: Silver Barb
Nama Lokal	: Tawes, Taweh, Putih



**Gambar 2.** Ikan Tawes (Google Image, 2016)

Ikan tawes memiliki bentuk badan agak panjang dan pipih dengan punggung meninggi, kepala kecil, moncong meruncing, mulut kecil terletak pada ujung hidung, sungut sangat kecil. Ada tonjolan sangat kecil, memanjang dari mata

sampai ke moncong dan dari dahi ke antara mata. Sisik ikan tawes memiliki struktur beberapa jari-jari sejajar atau melengkung ke ujung dengan sedikit atau tidak ada proyeksi jari-jari ke samping. Di bawah garis rusuk terdapat  $5\frac{1}{2}$  buah sisik dan  $3-3\frac{1}{2}$  buah sisik di antara garis rusuk dan permulaan sirip perut. Sirip dubur mempunyai  $6\frac{1}{2}$  jari-jari bercabang dan  $3-3\frac{1}{2}$  sisik diantara gurat sisi dan awal sirip perut. Garis rusuknya sempurna berjumlah antara 29-31 buah. Badan berwarna keperakan agak gelap di bagian punggung. Sirip punggung dan sirip ekor berwarna abu-abu atau kekuningan, serta sirip ekor bercagak dalam dengan lobus membulat. Sirip dada berwarna kuning dan sirip dubur berwarna oranye terang. (Kottelat *et al.*, 1993).

Ikan tawes hidup berkoloni tidak pernah menyendiri. Biasanya dapat ditemui di perairan yang jernih dan berarus tidak terlalu deras. Ikan tawes berada di sekitar tumbuh-tumbuhan dekat perairan. Tumbuh-tumbuhan tersebut digunakan ikan sebagai tempat berlindung, mempertahankan suhu tubuhnya pada siang hari serta pada bagian tumbuhan yang terendam air digunakan untuk meletakkan telur-telurnya (Nelson, 1984).

## 2.2 Perbedaan Ikan Tawes Jantan dan Betina

Perbedaan ikan tawes jantan dan betina dapat dilihat dari bentuk perut. Pada bagian perut apabila ditekan, pada induk betina akan keluar benda hitam pada bagian anusya. Sedangkan pada tawes jantan apabila ditekan akan keluar memanis (benda putih). Selain itu, ikan tawes jantan dan betina juga dapat dibedakan dengan cara meraba bagian pipi ikan. Induk jantan memiliki pipi yang kasar sedangkan induk betina memiliki pipi yang halus (Susanto, 2014). Ikan tawes jantan yang telah matang kelamin akan mengeluarkan sperma berwarna putih sedangkan induk betina yang telah matang gonad akan menunjukkan perut yang mengembang ke samping serta lubang genital berwarna kemerahan. Bila

diraba, perutnya akan terasa lembek. Jika dilihat secara kasat mata, induk ikan jantan pergerakannya lebih gesit, galak, sedikit garang dan enerjik. Sedangkan induk betina lebih terlihat jinak (Sutrisno, 2007).

### 2.3 Tingkah Laku

Sebagian besar spesies ikan untuk mendapatkan makanannya dibantu oleh organ penglihatan. Mata berperan untuk memantau jenis makanan yang akan dimakan sehingga ikan dapat memilih jenis makanan yang akan dimakan serta memilih ukuran jenis makanan yang sesuai dengan ukuran bukaan mulut. Selain itu ada juga ikan untuk mencari dan memakan makanannya menggunakan indera penciuman. Namun larva ikan tawes lebih suka makanan yang berada di dasar perairan dan sifat makannya individu. Mulut berukuran kecil terletak di ujung depan kepala sedikit ke bawah dengan moncongnya menonjol ke depan (terminal) sehingga ikan lebih mudah menangkap makanan yang berada di bawah atau sejajar dengannya (Jenitasari, 2013).

### 2.4 Habitat dan Penyebaran

Tawes merupakan salah satu jenis ikan yang hidup dan banyak dijumpai di sungai dan rawa khususnya di perairan mengalir (lotic). Di perairan umum panjang tubuh tawes bisa mencapai 50 cm atau lebih dengan berat sekitar 2 kg. Ikan ini dapat tumbuh dan berkembang baik di perairan di daerah dengan ketinggian 50-800 meter di atas permukaan laut (dpl). Ikan ini lebih menyukai perairan yang airnya bersih dan jernih serta sedikit mengalir dengan suhu tropis 22 – 28°C, serta pH 7 (Kotelat *et al.*, 1993). Hal ini terkait dengan sifat biologisnya yang membutuhkan pasokan oksigen terlarut lebih banyak. Ikan ini akan mengalami kematian jika pada perairan tempat ikan tawes hidup keruh dan minim akan oksigen (Amri dan Khairuman, 2008). Ikan tawes ini pada alam aslinya merupakan

ikan penghuni perairan dengan arus yang deras. Ikan ini mempunyai ketahanan hidup di air payau hingga 7 permil (Wijaya dan Yazid, 2009).

Ikan tawes pertama kali ditemukan di perairan pulau Jawa . Hal tersebut membuat ikan tawes diberi nama latin *Puntius javanicus*. Ikan tawes mulai banyak ditemukan tersebar di negara-negara Asia dan mulai membentuk strain atau ras. Pada awalnya ikan tawes merupakan jenis ikan liar yang hidup di sungai-sungai yang berarus deras. Kemudian lama kelamaan ikan ini mulai dibudidayakan dan dikembangkan dalam kolam-kolam budidaya (Susanto, 2006).

## 2.5 Aspek Biologis Ikan

Informasi biologis merupakan dasar pertimbangan dalam upaya pengelolaan perikanan dalam hal ini antara lain faktor kondisi dan hubungan panjang-berat serta aspek biologi reproduksi (Hukom, *et al.*, 2006). Aspek biologi meliputi ukuran panjang dan berat, tingkat kematangan gonad, rasio kelamin dan lain-lain (Prihartini, 2006).

### 2.5.1 Hubungan Panjang – Berat

Pola pertumbuhan ikan dapat diketahui dengan melakukan analisis hubungan panjang dan berat ikan tersebut. Hubungan ini juga dapat menerangkan pertumbuhan ikan, kemontokan, dan perubahan lingkungan (Effendie 1979). Faktor kondisi didefinisikan sebagai keadaan atau kemontokan ikan yang dinyatakan dalam angka-angka berdasarkan data panjang dan berat. Faktor kondisi menunjukkan keadaan ikan baik dilihat dari segi kapasitas fisik untuk bertahan hidup dan reproduksi (Effendie 2002).

Selain itu faktor kondisi dapat dipengaruhi oleh makanan, umur, jenis kelamin, dan tingkat kematangan gonad. Faktor kondisi dalam siklus hidup ikan mengalami peningkatan dan penurunan. Hal ini merupakan indikasi dari musim pemijahan. Ikan yang menggunakan lemaknya sebagai sumber tenaga selama proses

pemijahan, pada umumnya akan mengalami penurunan faktor kondisi (Effendie 1979). Kebutuhan ikan usia muda terhadap makanan cukup tinggi yang berguna untuk bertahan hidup dan melangsungkan pertumbuhannya sehingga faktor kondisi ikan yang berukuran kecil relatif tinggi dan akan menurun ketika ikan bertambah besar (Effendie 2002).

Pertambahan ukuran panjang dan berat ikan dalam suatu waktu disebut sebagai pertumbuhan (Kusumaningrum, *et al.*, 2014). Adapun faktor yang mempengaruhi perbedaan pertumbuhan ikan adalah perbedaan habitat, kebiasaan makan, aktifitas ikan, musim, suhu, ketersediaan makanan serta tingkat trofik (Lowem dan Connell, 1987 *dalam* Muthmainnah, 2013)

Berdasarkan hasil penelitian Purnomo, *et al.* (2005), kisaran panjang total ikan tawes antara 11,0-39,0 cm dengan berat 20,0-1100,0 gram. Pertumbuhan panjang-berat ikan tawes jantan maupun betina bersifat isometrik.

### **2.5.2 Pertumbuhan**

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran, atau massa dari suatu unit kehidupan secara bertahap dalam hitungan waktu. Hal ini dapat berlaku dalam bagian organisme, atau bahkan hingga dalam skala populasi. Dalam populasi, setiap bagiannya memiliki perbedaan dalam pertumbuhan bahkan ada yang bersifat negatif (Royce 1973). Dari sejumlah makanan yang dimakan oleh ikan tertentu sebagian besar energinya digunakan untuk pemeliharaan tubuh, aktivitas, dan reproduksi. Hanya sebagian kecil (biasanya 1/3 bagian) yang tersedia untuk pertumbuhan (King, 1995).

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor dalam dan faktor luar baik yang terkontrol maupun tidak terkontrol. Faktor dalam umumnya adalah faktor yang sulit dikontrol seperti keturunan, sex, umur, parasit, dan penyakit. Faktor luar yang utama mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu suhu dan

makanan (Effendie 2002), ketersediaan makanan, laju memakan makanan, nilai gizi makanan, dan faktor abiotik seperti ammonia dan pH (Wootton 1990 *in* Welcome 2001).

Dalam menganalisis suatu populasi diperlukan ekspresi matematika yang menggambarkan pertumbuhan. Melalui ekspresi matematika ini maka ukuran baik panjang maupun berat suatu individu ikan pada umur tertentu dapat diduga (Gulland 1969). Beberapa model telah digunakan untuk menggambarkan pertumbuhan dengan menggunakan persamaan matematika yang sederhana (Allen 1971 *in* King 1995). Menurut King (1995) salah satu diantaranya adalah persamaan pertumbuhan von Bertalanffy yang umum digunakan dalam studi pertumbuhan. Persamaan pertumbuhan von Bertalanffy memberikan representasi pertumbuhan ikan yang memuaskan. Hal ini karena persamaan pertumbuhan von Bertalanffy berdasarkan konsep fisiologis sehingga bisa digunakan untuk mengetahui beberapa masalah seperti variasi pertumbuhan karena ketersediaan makanan (Beverton dan Holt 1957). Pertumbuhan ikan tawes menurut Termvidchakorn dan Horte (2013) dibagi menjadi 3 fase, yaitu sebagai berikut :

a. Fase pre-larva

Umur 1 hari, ukuran 3,7 mm

Umur 2 hari, ukuran 3,9 mm

Umur 3 hari, ukuran 4,3 mm

b. Fase post-larva

Umur 7 hari, ukuran 5,6 mm

Umur 9 hari, ukuran 6,3 mm

Umur 12 hari, ukuran 6,5 mm

Umur 15 hari, ukuran 7,1 mm

Umur 19 hari, ukuran 8,1 mm

Umur 27 hari, ukuran 12,8 mm

Umur 31 hari, ukuran 15,7 mm

Umur 40 hari, ukuran 18,9 mm

c. Fase juvenile

Umur 50 hari, ukuran 27,8 mm

Kualitas dan kuantitas makanan merupakan hal yang paling mempengaruhi pertumbuhan, namun temperatur juga memiliki pengaruh yang besar. Kombinasi dari kedua faktor ini biasanya sangat berpengaruh di daerah perairan *temperate* atau wilayah *artik* yang membeku pada musim dingin. Hal ini dikarenakan ketika suhu mendekati 0°C maka aktivitas metabolisme dan pertumbuhan bersifat minimal (Royce 1973).

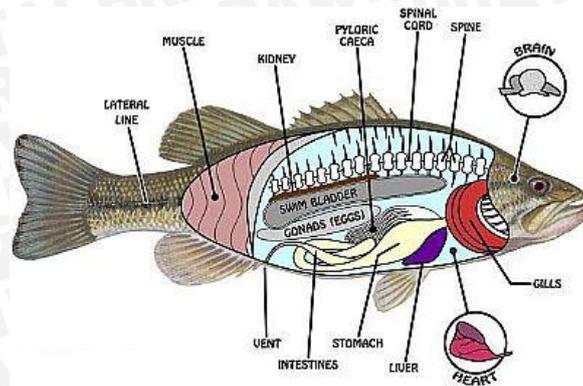
Pertumbuhan ikan juga dipengaruhi oleh perbedaan musim yang terjadi. Pada umumnya pertumbuhan ikan akan meningkat pada musim hujan (air naik) dan akan melambat pada musim kemarau. Hal ini dikarenakan perubahan musim akan menyebabkan perubahan ketersediaan makanan, temperatur, aktivitas makan, dan aktivitas memijah (Welcomme, 2001).

### 2.5.3 Anatomi Pencernaan Ikan Tawes

Saluran pencernaan ikan pada umumnya terdiri dari mulut, pharynx, oesofagus, ventrikulus, intestinum, dan anus. Kelenjar pencernaan terdiri dari pankreas dan kantong empedu (Burhanuddin, 2010). Pada ikan, makanan yang masuk ke mulut menuju ventrikulus. Makanan dapat merangsang dinding pencernaan untuk menghasilkan hormon gastrin yang akan memacu pengeluaran HCl dan pepsinogen. HCl akan mengubah pepsinogen menjadi pepsin yang merupakan enzim pencernaan yang aktif sebagai pemecah protein menjadi peptida (Djarajah, 1995). Tripsin yang dikeluarkan pankreas akan mengubah peptida menjadi peptida yang lebih sederhana yang selanjutnya akan diubah menjadi asam amino oleh karboksipeptidase (Lovell, 1989).

Saluran pencernaan pada ikan family cyprinidae adalah berupa segmen-segmen meliputi mulut, rongga mulut, faring, esofagus, pilorus, usus, rektum dan anus (Burhanuddin, 2010). Hal ini dapat dibuktikan melalui pengamatan pada organ dalam ikan family cyprinidae yang tidak ditemukan adanya lambung, atau biasa disebut dengan istilah "lambung palsu". Pada lambung juga mempunyai sel-sel penghasil cairan gastric yang terletak dibagian bawah dari lapisan epithelium yang berfungsi untuk mensekresikan peptin dan asam klorida. Proses pencernaan di lambung dilakukan ada yang kimiawi dan ada pula pencernaan secara mekanik juga dilakukan di lambung. Pada ikan herbivora contohnya ikan ini menggerus makanan pada lambung, lambung tersebut sering disebut gizzard atau lambung khusus. Lambung ikan herbivora pada umumnya membesar, tidak jelas batasnya dengan usus. Pada beberapa jenis ikan, terdapat tonjolan buntu untuk memperluas bidang penyerapan makanan. Bentuknya bervariasi, ada yang berbentuk lurus, atau huruf J. Pylorus jauh lebih kecil dari pada cardianya. Pada ikan berlambung palsu, fungsi lambung untuk menampung makanan digantikan oleh usus bagian depan. Usus bagian depan ini termodifikasi menjadi kantung yang membesar (menggelembung) (Affandi *et al.*, 2004). Pada ikan berlambung palsu tidak terdapat kelenjar lambung sehingga makanan dari esophagus langsung dibawa ke usus (Burhanuddin, 2010).

Ikan family cyprinidae memiliki panjang usus yang melebihi panjang tubuh ikan. Pada pengukuran yang telah dilakukan diketahui bahwa tubuh ikan family cyprinidae memiliki panjang baku 19 cm sedangkan panjang ususnya mencapai 50 cm atau hampir tiga kali lipat dari panjang tubuhnya. Usus yang panjang tersebut bertujuan untuk mendapatkan hasil hidrolisis makromolekul makanan secara maksimal (Santoso, 1993). Adapun sistem pencernaan ikan dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Sistem Pencernaan Ikan (Google image, 2016)

#### 2.5.4 Kebiasaan Makan Ikan Tawes

Ikan memakan dan mencerna makanan yang tersedia di sekitarnya dengan baik. Faktor-faktor yang menentukan dimakan atau tidaknya suatu jenis organisme makanan oleh ikan antara lain: (1) ukuran makanan, (2) ketersediaan makanan, (3) warna (terlihatnya) makanan, dan (4) selera ikan terhadap makanan. Jumlah makanan yang dibutuhkan oleh suatu spesies ikan tergantung kepada kebiasaan makanan, kelimpahan makanan, nilai konversi makanan, serta suhu air, juga kondisi umum dari spesies ikan tersebut (Beckman, 1962). Berdasarkan jenis pakan yang dimakannya, ikan dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu pemakan tumbuh-tumbuhan (herbivora), pemakan daging (carnivora) dan pemakan campuran (omnivora). Jenis ikan pemakan tumbuh-tumbuhan merupakan jenis ikan yang makanan utamanya terdiri dari bahan-bahan pangan yang banyak mengandung sumber nutrisi nabati (tumbuh-tumbuhan) (Djarajah, 1995).

Menurut Ardiwinata (1981), ikan tawes merupakan ikan herbivor, daun-daunan merupakan pakan yang penting bagi tawes. Menurut Mudjiman (2000), ikan tawes pada waktu masih benih suka makan plankton. Setelah dewasa ikan tawes suka makan lumut dan pucuk-pucuk ganggang muda. Selain itu, ikan tawes juga makan daun-daun tanaman lain, misalnya daun keladi, daun singkong, dan daun pepaya. Tidak semua jenis makanan yang ada di lingkungan perairan disukai oleh ikan.

Beberapa faktor yang menentukan dimakan atau tidaknya suatu makanan oleh ikan adalah ukuran, warna, tekstur, dan selera ikan terhadap makanan. Ikan cenderung mencari makan pada daerah yang disukainya dan kaya akan sumberdaya makanan (Effendie 2002). Struktur organ pencernaan juga sangat berperan dalam adaptasi ikan terhadap makanan. Struktur organ pencernaan tersebut diantaranya adalah mulut, gigi, tapis insang, lambung, dan usus (Lagler *et al.* 1977).

### 2.5.5 Jenis Makanan Alami Ikan Tawes

Ikan dalam memanfaatkan pakan alami bergantung pada kebiasaan makan ikan dan ukuran tubuh dari pakan alami itu sendiri. Pakan alami dapat berupa tumbuh-tumbuhan maupun organisme yang hidup di air. Organisme ini secara ekosistem merupakan produsen primer atau level makanan dibawah ikan dalam rantai makanan (Djarajah, 1995). Ikan tawes adalah termasuk ikan herbivore atau pemakan tumbuhan (Kottelat *et al.*,1993). Menurut Ardiwinata (1981), ikan tawes merupakan ikan herbivore, daun-daunan merupakan pakan yang penting bagi tawes. Menurut Mudjiman (2000), ikan tawes pada waktu masih benih suka makan plankton. Setelah dewasa ikan tawes suka makan lumut dan pucuk-pucuk ganggang muda. Selain itu, ikan tawes juga makan daun-daun tanaman lain, misalnya daun keladi, daun singkong, daun papaya. Tetapi sebetulnya yang dimakannya itu bukan tumbuh-tumbuhan belaka, tetapi jasad renik atupun plankton yang melekat pada yang termakan juga.

Jenis makanan alami ikan tawes beranekaragam, biasanya dari jenis tanaman air diantaranya spesies *hydrilla* dan *Ipomoea reptans* dan beberapa dari fitoplankton, zooplankton dan zoobenthos. Fitoplankton dari family blue-green algae, diatoms, dinoflagellata, dan green algae. Zooplankton dari invertebrata seperti rotifera dan copepoda seperti family crustacea dan zoobenthos dari jenis

*Cypris* dan *Trichocerca*. Jenis makanan alami yang paling digemari ikan tawes adalah dari jenis tanaman air yaitu *hydrilla* dan fitoplankton dari family blue-green algae (Phen dkk, 2004). Sedangkan menurut Ardiwinata (1981), pakan alami yang biasa dimakan oleh ikan tawes adalah *Ciliate*, *Spirulina*, *Oscillatoria*, *Navicula*, *Syndera*, *Scenedesmus*, *Diffflugia*, *Euglena*, *Vorticella*, *Pediastrum*, *Arcella*, *Nauplius*, *Auguillula*, *Spirogyra*, *Gomphonema*, *Chaetonotus*, *Bosmeria*, *Rotifer*. Menurut Ghufuran dan Kordi (2013), larva tawes memakan alga bersel satu (unicellular) dan zooplankton yang halus. Sedangkan tawes muda memakan plankton, lumut, ganggang penempel (epifiton), dan tumbuhan lunak air. Sementara ikan dewasa, selain memakan tumbuh-tumbuhan air, juga memakan daun-daunan taman darat seperti daun singkong, dan rumput-rumputan lunak.

#### **2.5.6 Faktor Kondisi Ikan**

Faktor kondisi merupakan angka yang menyatakan kemontokan ikan (Tuapetel, 2010). Faktor kondisi atau disebut juga indeks ponderal ini dapat diartikan sebagai perbandingan antara berat ikan dengan pangkat tiga panjangnya merupakan faktor yang menggambarkan kondisi kegemukan ikan (Effendie, 1975 dalam Said, 2007).

Faktor kondisi dapat memberikan keterangan yang baik secara biologi dan komersial. Secara biologi, faktor kondisi ikan memperlihatkan keadaan baik ikan dilihat dari segi kapasitas fisik untuk survival serta reproduksi. Sedangkan secara komersial, kondisi ini memperlihatkan kualitas dan kuantitas daging yang tersedia (Syahrir, 2013). Tingginya faktor kondisi ikan menunjukkan bahwa ikan dalam perkembangan gonad, sedangkan nilai faktor kondisi yang rendah menunjukkan bahwa ikan kurang asupan makanan. Nilai faktor kondisi juga akan berbeda tergantung pada jenis kelamin, musim atau lokasi penangkapan, tingkat

kematangan gonad serta kelimpahan makanan (King, 1995 dalam Nugroho, *et al.*, 2013).

## 2.6 Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini adalah parameter fisika (suhu, kecerahan) dan parameter kimia ( pH ). Adapun hubungan parameter kualitas air dengan ikan tawes adalah sebagai berikut:

### 2.6.1 Parameter Fisika

#### a. Suhu

Menurut Cholik *et all* (2005), suhu merupakan faktor abiotik yang berperan penting dalam pengaturan aktifitas hewan akuatik. Suhu air mempengaruhi proses fisiologi ikan seperti respirasi, metabolisme, konsumsi pakan, pertumbuhan, tingkah laku, reproduksi, kecepatan detoksifikasi dan bioakumulasi serta mempertahankan hidup. Suhu optimum yang cocok untuk ikan tawes adalah 20°C sampai dengan 26°C (Budiharjo, 2002).

Suhu air sangat dipengaruhi oleh jumlah sinar matahari yang jatuh ke permukaan air yang sebagian dipantulkan kembali ke atmosfer dan sebagian lagi diserap dalam bentuk energi panas. Pengukuran suhu sangat perlu untuk mengetahui karakteristik perairan. Menurut kementerian pendidikan dan kebudayaan republik indonesia ( 2013), suhu sangat berpengaruh pada proses metabolisme ikan. Suhu perairan yang optimal (sesuai kebutuhan ikan didaerah tropis) adalah 27 – 31°C. Pada suhu perairan dibawah 25°C dapat menurunkan kecepatan metabolisme ikan, sehingga ikan akan terhambat pertumbuhannya. Sedangkan bila suhu perairan di atas 35°C dapat menyebabkan kematian ikan. Berdasarkan survey lapang, besaran suhu air sungai berkisar antara 29°C sampai dengan 30°C. Pada sisi tepi utara sungai suhu mencapai 29°C, sedangkan tepi selatan 29°C. Berdasarkan kedalaman dan jarak dari kedua tepi sungai besaran

suhu bervariasi yaitu berkisar antara 29°C sampai dengan 30°C. Menurut Kottelat *et al* (1993), suhu untuk habitat Ikan tawes adalah berkisar antara 22–28°C.

#### b. Kecerahan

Ikan memiliki pola adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan, baik terhadap faktor fisik maupun faktor kimia lingkungan seperti pH, DO, kecerahan, dan suhu (Rifai *et al.*, 1983). Hal ini sangat penting untuk mendapatkan makanan dan menyelamatkan diri dari hewan-hewan predator. Menurut Alabaster dan Lioyd (1980), kecerahan adalah bentuk pencerminan daya tembus atau intensitas cahaya yang masuk dalam perairan.

Menurut Sumawidjaja (1974), kecerahan air mempengaruhi jumlah dan kualitas sinar matahari dalam perairan. Pengukuran kecerahan dapat digunakan untuk menentukan besarnya produktifitas primer dalam perairan yaitu kualitas plankton melalui penyediaan energi untuk melangsungkan proses fotosintesis. Menurut Odum (1993), penetrasi cahaya seringkali dihalangi oleh zat yang terlarut dalam air sehingga membatasi zona fotosintesis. Apabila kecerahan pada suatu perairan rendah, berarti perairan itu keruh. Kekeruhan terjadi karena adanya plankton, lumpur dan zat terlarut dalam air. Kekeruhan yang baik adalah kekeruhan yang disebabkan oleh jasad-jasad renik atau plankton. Air yang terlalu keruh dapat menyebabkan ikan mengalami gangguan pernafasan (sulit bernafas) karena insangnya terganggu oleh kotoran. Batas kekeruhan dapat diukur dengan memasukkan *sechi disk* sampai kedalaman 40 cm. Jika benda tersebut masih kelihatan, maka kekeruhan air masih belum mengganggu kehidupan ikan (Cahyono, 2000). Kisaran kecerahan perairan untuk kehidupan ikan air tawar adalah 25-40 cm (Wahida, 2013).

## 2.6.2 Parameter Kimia

### a. Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH didefinisikan sebagai negatif logaritma dari konsentrasi ion Hidrogen dan nilai asam yang ditunjukkan dengan nilai 1-7 bersifat asam dan 7-14 bersifat basa. Nilai keasaman (pH) merupakan indikasi atau tanda apabila air bersifat asam, basa (alkali) atau netral. Keasaman sangat menentukan kualitas air karena juga sangat menentukan proses kimiawi dalam air. Fluktuasi nilai pH sangat dipengaruhi oleh proses respirasi, karena gas karbondioksida yang dihasilkannya. Semakin banyak karbondioksida yang dihasilkan dari proses respirasi, maka nilai pH akan semakin rendah. Namun sebaliknya jika aktivitas fotosintesis semakin tinggi maka akan menyebabkan nilai pH yang dihasilkan semakin tinggi (Kordi, 2000).

Hubungan keasaman air dengan kehidupan ikan sangat besar. Menurut Pescod (1973), batas toleransi organisme perairan terhadap pH bervariasi. Hubungan pH perairan dengan kehidupan ikan adalah apabila pH air <4,5 berarti air bersifat racun bagi ikan, pH 5–6,5 berarti pertumbuhan ikan terhambat dan ikan sangat sensitif pada bakteri dan parasit, pH 6,5–9,0 berarti ikan mengalami pertumbuhan optimal, dan pH > 9,0 menunjukkan pertumbuhan ikan terhambat (Kordi, 2004). Sebagian besar perairan umum mempunyai nilai pH berkisar antara 6-9. Ikan air tawar kebanyakan akan hidup baik pada kisaran pH sedikit asam sampai netral, yaitu 6,5 – 7,5. Sementara untuk proses reproduksi atau perkembangbiakan biasanya akan baik pada pH 6,4-7,0 sesuai jenis ikan. pH untuk kehidupan Ikan tawes berkisar rata-rata 7 (Kottelat *et al*, 1993).