

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac)

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac) termasuk bangsa ikan *Labyrinthici*, yaitu bangsa ikan yang memiliki alat pernapasan tambahan (*labirin*) berupa selaput tambahan berbentuk tonjolan pada tepi atas lapisan insang pertama, sehingga dapat mengambil oksigen langsung dari udara. Jangkaru (2002) menyatakan klasifikasi ikan gurami secara lengkap adalah sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: <i>Animalia</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Chordata</i>
<i>Class</i>	: <i>Pisces</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Labyrinthici</i>
<i>Sub Ordo</i>	: <i>Anabantoidae</i>
<i>Family</i>	: <i>Anabantidae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Osphronemus</i>
<i>Species</i>	: <i>Osphronemus goramy</i> , Lac

2.2 Morfologi

Ikan gurami mempunyai bentuk badan agak panjang, pipih ke samping (*compressed*) dan lebar serta tipe sisik (*ctenoid*). Mulut ikan gurami berukuran kecil, letaknya miring dan dapat disembulkan sehingga tampak monyong. Ikan gurami memiliki sirip punggung dan dubur (anal) yang panjangnya dapat mencapai pangkal ekor. Ikan gurami mempunyai sepasang sirip perut yang telah

berubah bentuk menjadi sepasang benang panjang yang berfungsi sebagai alat peraba. Sirip ekor ikan gurami berbentuk membulat (*rounded*). Panjang badan ikan gurami di alam dapat mencapai 65 cm dengan berat badan lebih dari 10 kg. Warna tubuh pada ikan gurami muda umumnya berwarna biru kehitam-hitaman dan bagian perut berwarna putih (Mahyuddin, 2009).

Kepala pada ikan gurami muda berbentuk lancip sedangkan pada ikan gurami dewasa mempunyai bentuk kepala tumpul. Pada ikan gurami jantan yang sudah tua terdapat tonjolan seperti cula pada bagian kepala yang memiliki garis lateral tunggal, lengkap dan tidak terputus. Warna tersebut akan berubah menjelang dewasa, yakni pada bagian punggung berwarna kecokelatan dan pada bagian perut berwarna keperakan atau kekuningan (Mahyuddin, 2009).



Gambar 1. Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac)
(Sumber: Dokumentasi pribadi, 2015)

Secara umum, terdapat beberapa strain ikan gurami seperti terlihat pada

Tabel 1 berikut:

Tabel 1. *Strain* ikan gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac).

Strain ikan gurami	Karakteristik	Produksi Telur
Gurami Jepun	Ukuran tubuh lebih kecil, panjang 40-45 cm dengan bobot 3,5-4 kg, warna tubuh hitam dengan sisik kecil-kecil	2.000-3.000 butir/periode bertelur
Gurami Soang	Panjang tubuh mencapai 65cm dengan bobot 8 kg, pertumbuhan relatif cepat, warna tubuh putih keperakan dengan kombinasi hitam dan merah	3.000-5.000 butir/periode bertelur
Gurami Bastar	Sisik besar, warna tubuh agak kehitaman dengan kepala putih, pertumbuhan tergolong cepat	2.000-3.000 butir/periode bertelur
Gurami Bluesafir	Warna tubuh merah muda cerah, berat maksimum hanya 2 kg/ekor	6.000 butir/periode bertelur
Gurami Paris	Warna tubuh merah muda cerah, terdapat bintik hitam disekujur tubuhnya, bobot maksimumnya hanya 1,5 kg/ekor	5.000 butir/periode bertelur
Gurami Porselen	Warna tubuh merah muda cerah dengan bagian bawah tubuh putih, ukuran kepala relatif kecil	10.000 butir/periode bertelur
Gurami Kapas	Warna tubuh putih keperakan seperti kapas, sisik kasar dan besar, bobotnya hanya mencapai 1,5 kg/ekor	3.000 butir/periode bertelur
Gurami Batu	Warna tubuh hitam merata dan sisiknya kasar, pertumbuhannya tergolong lambat	2.000-3.000 butir/periode bertelur

Sumber: Agromedia, 2007

2.3 Habitat dan Penyebaran

Di alam, ikan gurami mendiami perairan yang tenang dan tergenang seperti rawa-rawa, situ dan danau. Di sungai yang berarus deras, jarang dijumpai ikan gurami. Kehidupan ikan gurami yang menyukai perairan bebas arus itu terbukti, ketika ikan ini mudah dipelihara di kolam-kolam (Sitanggung dan Sarwono,

2003). Ikan gurami dapat tumbuh dan berkembang pada perairan tropis maupun subtropis yang berada pada ketinggian antara 50-600m dpl.

Ikan gurami merupakan ikan asli perairan Indonesia yang sudah menyebar ke wilayah Asia dan Cina. Beberapa literatur menyebutkan bahwa ikan gurami berasal dari kepulauan Sunda Besar atau sekarang lebih dikenal dengan Jawa Barat, yaitu Ciamis. Selanjutnya, Ikan gurami menyebar ke Tondano di Sulawesi Utara pada tahun 1902. Bahkan sejak abad 18, ikan gurami sudah diintroduksi ke negara lain, diantaranya Madagaskar, Mauritius, Sycheles, Australia, Srilangka, Suriname, Guyane, Martinique dan Haiti (Robert, 1992). Di Indonesia ikan gurami mempunyai nama lain seperti *kalau, kalui, kala atau kalowo* (Jangkaru, 2002).

2.4 Kebiasaan Makan

Ikan gurami tergolong jenis omnivora, yakni ikan yang dapat memangsa berbagai jenis makanan, baik yang berasal dari tumbuhan maupun binatang renik. Di alam bebas, ikan gurami mempunyai kebiasaan makan makanan yang spesifik pada stadium pertumbuhannya. ikan gurami stadium larva dan benih umumnya memakan jasad renik seperti fitoplankton, zooplankton, chlorella, kutu air, larva serangga dan serangga. Sementara itu, ikan gurami dewasa cenderung lebih menyukai tumbuhan. Ikan gurami dewasa biasanya memakan tumbuhan air yang lunak seperti azolla, hydrilla, kangkung air, genjer dan apu-apu (Anonim, 2007). Daun yang bisa menjadi makanan ikan gurami dewasa adalah daun sente (*Alocasia macrorhiza*). Di kolam budidaya, ikan gurami dewasa juga menyukai

daun singkong, daun pepaya dan daun talas yang diberikan oleh petani. Namun dalam budidaya intensif pemberian pakan alami ini belum cukup. Petani biasanya juga memberikan pelet atau pakan buatan pabrik agar pertumbuhannya optimal.

2.5 Pertumbuhan Ikan Gurami

Pertumbuhan merupakan salah satu masalah dalam budidaya ikan karena berkaitan dengan produksi sehingga merupakan parameter yang penting diperhatikan. Menurut Efendie (1997) pertumbuhan adalah perubahan ukuran baik berat, volume maupun panjang dalam jangka waktu tertentu.

Pertumbuhan ikan gurami sangat lambat dibandingkan jenis-jenis ikan budidaya yang lain. Menurut SNI 01-7241-2006, untuk mencapai ukuran 200 g/ekor-300 g/ekor dari larva membutuhkan waktu 9,5 bulan. Untuk mencapai ukuran konsumsi dengan berat badan minimal 500 g dari benih yang berukuran 1 g memerlukan waktu pemeliharaan lebih dari satu tahun (Sitanggang dan Sarwono 2003). Dalam pemeliharaan semi intensif, benih ikan gurami ukuran panjang total 5-7cm (berbobot 8-10gr) membutuhkan waktu 4,5 bulan dari telur menetas, panjang 12-15cm (berbobot 30-40gr) membutuhkan waktu 6 bulan dan panjang 25-30cm ukuran konsumsi (berbobot 500-800gr) membutuhkan waktu 11 bulan (Bachtiar, 2010).

Usaha budidaya ikan gurami terdiri dari pembenihan, pendederan dan pembesaran. Usaha pembenihan meliputi kegiatan pemeliharaan induk, pemijahan, penetasan telur dan perawatan larva hingga ukuran 0,5-1cm. Kegiatan pendederan meliputi pemeliharaan benih 0,5-1cm hingga ukuran 11cm.

Sedangkan kegiatan pembesaran merupakan lanjutan dari pendederan. Menurut SNI 01-7241-2006 produksi ikan gurami kelas pembesaran dibagi dua bagian yaitu tahap pembesaran I dan tahap pembesaran II. Tahap pembesaran I yaitu kegiatan pembesaran ikan gurami dari benih kelas sebar menjadi ukuran 200 g/ekor-300 g/ekor dengan pemeliharaan 90 hari-120 hari. Tahap pembesaran II yaitu kegiatan pembesaran ikan gurami dari ukuran 200 g/ekor-300 g/ekor menjadi ukuran 500 g/ekor-750 g/ekor dengan masa pemeliharaan 120 hari-150 hari. Namun, penentuan ukuran panen pembesaran ikan gurami juga disesuaikan dengan permintaan konsumen karena ada juga konsumen yang meminta ikan gurami berukuran di atas 1 kg/ekor (Anonim, 2007).

Secara umum pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang memengaruhi pertumbuhan ikan yaitu keturunan (genetik), jenis kelamin, parasit dan penyakit (Effendie, 1997), serta umur dan kedewasaan (Moyle dan Cech, 2004). Faktor eksternal yang memengaruhi pertumbuhan ikan yaitu jumlah dan ukuran makanan yang tersedia, kepadatan ikan, suhu, oksigen terlarut, kadar amonia di perairan, dan salinitas (Moyle dan Cech, 2004)

Cara meningkatkan produktivitas ikan gurami dapat melalui pemeliharaan yang baik, antara lain padat penebaran yang tepat, pengelolaan air yang baik, pemberian pakan yang tepat, jumlah makanan yang cukup, penanggulangan hama penyakit dan pemberian hormon pertumbuhan. Teknik budidaya secara intensif untuk menghasilkan ikan gurami dengan produktivitas tinggi dan pertumbuhan yang cepat merupakan perbaikan dari teknik pemeliharaan konvensional yang

selama ini lazim dilakukan petani ikan gurami. Teknik pemeliharaan secara intensif untuk membesarkan ikan gurami sudah diterapkan dari tingkat pembenihan, pendederan, hingga pembesaran (Bachtiar, 2010)

2.6 Hormon

Hormon adalah zat kimia yang di hasilkan oleh kelenjar endokrin atau kelenjar buntu yang mempunyai efek tertentu pada aktivitas organ-organ lain dalam tubuh (Fujaya, 2004). Kelenjar ini merupakan kelenjar yang tidak mempunyai saluran, sehingga sekresinya akan masuk aliran darah dan mengikuti peredaran darah. Apabila sampai pada suatu organ maka hormon akan merangsang terjadinya perubahan.

Pada hewan, hormon yang paling dikenal adalah hormon yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin vertebrata. Hormon dihasilkan oleh hampir semua sistem organ dan jenis jaringan pada tubuh hewan. Molekul hormon dilepaskan langsung ke aliran darah. Hormon yang disebut ektohormon yaitu hormon yang tidak langsung dialirkan dalam darah, melainkan melalui sirkulasi atau difusi ke sel target. Ikan memiliki beberapa kelenjar endokrin yang menghasilkan hormon, antara lain pituitari, tiroid, ginjal, gonad, pankreas dan urophisis.

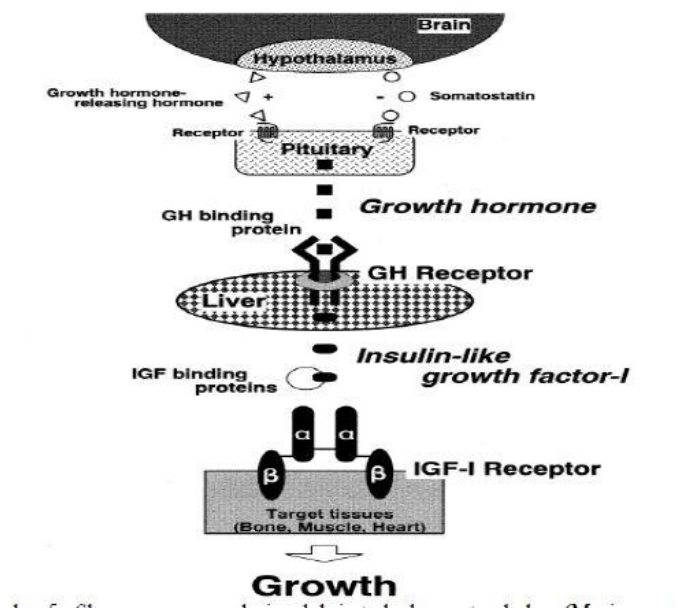
2.6.1 Hormon Pertumbuhan (*Growth Hormone* (GH))

Hormon pertumbuhan merupakan komposisi dari rantai polipeptida rantai tunggal dengan ukuran sekitar 22 kDa yang dihasilkan di kelenjar pituitari dengan fungsi pleiotropik pada setiap hewan vertebrata (Rousseau dan Dufour, 2007 dalam

Acosta *et al*, 2009) sehingga GH dapat berfungsi mengatur pertumbuhan, reproduksi, sistem imun dan mengatur tekanan osmosis pada ikan telestoi, serta mengatur metabolisme. Hormon pertumbuhan adalah suatu polipeptida yang penting dan diperlukan agar pertumbuhan normal (Forsyth dan Wallis, 2002). Selain itu, efek dari hormon pertumbuhan pada pertumbuhan somatik pada hewan vertebrata memiliki peranan dalam sistem reproduksi, metabolisme (Gomez *et al*, 1999), osmoregulasi pada ikan *euryhaline* (Mancera *et al*, 2002), jika hormon pertumbuhan dalam tubuh ikan berkurang maka akan menghambat pertumbuhan dan akan menghambat pematangan seksual.

Kelenjar pituitari merangsang pengeluaran hormon pertumbuhan untuk merangsang pertumbuhan sel-sel tubuh. Pengeluaran hormon pertumbuhan juga dirangsang oleh hormon pelepas pertumbuhan yang diproduksi oleh hipotalamus yaitu *growth hormone releasing hormone* (GH-RH), selain itu ada juga hormon yang memiliki fungsi berlawanan dengan GH-RH yaitu hormon pelepas yang sifatnya menghambat yaitu *growth hormone inhibiting hormone* (GH-IH) yang dihasilkan oleh hipotalamus. Jumlah hormon pertumbuhan yang dihasilkan oleh kelenjar pituitari akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan itu sendiri, jika hormon pertumbuhan diproduksi dalam jumlah sedikit maka pertumbuhan yang dihasilkan akan lambat sebaliknya jika hormon pertumbuhan yang diproduksi banyak maka pertumbuhan akan menjadi lebih cepat. Mekanisme kerja GH pada ikan dapat bersifat secara langsung dan tidak langsung. Mekanisme secara langsung adalah langsung mempengaruhi pertumbuhan organ tanpa perantara IGF-1 (*Insulin Like Growth Factor-1*) dalam hati atau langsung ke organ target

dengan pengikatan hormon pertumbuhan dengan reseptor sel adiposit. Interaksi hormon pertumbuhan dan reseptor akan mengakibatkan pemecahan trigeliserida. Mekanisme secara tidak langsung adalah pertumbuhan dimediasi atau melibatkan IGF-1 dalam hati. Skema umum regulasi endokrin terhadap pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema umum regulasi endokrin terhadap pertumbuhan (Moriyama *et al*, 2004).

Hormon pertumbuhan yang dihasilkan oleh kelenjar pituitari pertama-tama mengalir melalui pembuluh darah menuju organ hati. Di dalam hati GH diubah menjadi IGF-1. IGF-1 juga dikenal dengan somatomedin C yang banyak dihasilkan oleh hati dengan rangsangan hormon pertumbuhan yang dihasilkan oleh kelenjar pituitari. Produksi hormon ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam tubuh ikan. IGF-1 yang diproduksi oleh hati berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan jaringan. IGF-1 termasuk ke dalam kelompok zat-zat

yang dikenal sebagai faktor-faktor pertumbuhan bersama unsur-unsur pertumbuhan epidermal (kulit), transformasi (pertukaran), pembentukan platelet (darah), fibroblas (otot), syaraf, serta faktor pertumbuhan siliary neurotropik (sel). IGF-1 adalah hormon yang disekresikan oleh hati akibat adanya hormon pertumbuhan (Yamaguchi *et al*, 2006).

Melalui peredaran darah juga, IGF-1 dialirkan keseluruh organ-organ tubuh ikan. IGF-1 ini yang bertanggung jawab untuk memelihara seluruh organ-organ didalam tubuh ikan sehingga sistem imunisasi di dalam tubuh ikan juga ikut terpelihara. IGF-1 terdiri dari 70 asam amino dan dilakukan dalam sirkulasi sebagai kompleks protein. IGF-1 akan merangsang diferensiasi miogenik, merangsang proliferasi, diferensiasi sel otot dan tulang sehingga meningkatkan produksi IGF-1 pada sel-sel yang berdiferensiasi dan IGF-1 di hati (Matty, 1985).

Hormon pertumbuhan memacu pertumbuhan ikan dengan merangsang selera makan ikan dan memperbaiki konversi pakan (Hardiantho *et al*, 2012). Tetapi perubahan pada kedua parameter tersebut setelah perlakuan pemberian hormon pertumbuhan menunjukkan adanya aktivitas hormon pertumbuhan pada proses metabolisme. Namun, ketersediaan hormon pertumbuhan sangat sedikit dan terbatas sehingga untuk mengatasi hal tersebut digunakan rekombinan GH (rGH), karena rGH menunjukkan fungsi yang sama dengan hormon pertumbuhan endogenus yang terdapat dalam tubuh ikan.

rGH merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengkombinasi gen gen yang diinginkan secara buatan di luar tubuh dengan bantuan sel transforman, dalam hal ini gen pertumbuhan dari ikan target diisolasi dan ditransformasikan

dengan bantuan mikroba seperti *Escherichia coli*, *Bacillus*, *Streptomyces* (Brown, 2006). Pembuatan rGH di Indonesia sudah dilakukan dengan membuat konstruksi dari ikan mas (Cc-GH), ikan gurami (Og-GH) dan ikan kerapu kertang (El-GH) yang selanjutnya telah diujikan pada beberapa jenis ikan seperti ikan nila, ikan gurami dan ikan mas (Alimuddin *et al*, 2010).

rGH dalam meningkatkan pertumbuhan telah dilaporkan pada beberapa jenis ikan yang lain seperti ikan *rainbow trout* (*Onchorhynchus mykiss*) dengan menggunakan rGH ikan salmon (Moriyama *et al*, 1993), ikan flounder (*Paralichthys olivaceus*) dengan menggunakan rGH juga dari ikan flounder (Jeh *et al*, 1998), ikan mas dengan menggunakan rGH ikan *giant catfish* (*Epinephelus lanceolatus*), ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) dan ikan mas (*Cyprinus carpio*) (Lesmana, 2010).

2.6.2 Efek rGH pada pertumbuhan ikan

Pemberian rGH dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan melalui peningkatan sistem kekebalan terhadap penyakit dan stres (McCormick, 2001). Hal ini sesuai pendapat Acosta *et al* (2009) bahwa pemberian rGH pada larva dapat meningkatkan kelangsungan hidup dan meningkatkan daya tahan terhadap stres dan infeksi penyakit. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Sakai *et al* (1997) bahwa pemberian nHP dan rGH pada ikan *rainbow trout* juga efektif meningkatkan resistensi terhadap *Vibrio anguillarum*. Selain itu, penggunaan protein rGH ikan dalam meningkatkan produktivitas atau pertumbuhan ikan budidaya merupakan prosedur yang aman (Willard, 2006), sehingga organisme

hasil perlakuan *recombinant* hormon pertumbuhan bukan organisme GMO (*genetically modified organism*) (Acosta *et al*, 2007).

Penggunaan rGH untuk memacu pertumbuhan sudah banyak dilakukan pada ikan sub tropis seperti ikan salmon, *rainbow trout* dan *seabream*. Penerapan rGH pada ikan *rainbow trout* dapat meningkatkan pertumbuhan 50% lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Sekine *et al*, 1985). Pengujian rGH pada beberapa jenis ikan tropis juga telah dilakukan seperti pemberian rGH ikan mas sebesar 0,1 µg/g pada benih ikan nila dapat meningkatkan bobot tubuh sebesar 53,1% dibanding dengan kontrol (Li *et al*, 2003). Peningkatan pertumbuhan 20% pada ikan baronang dengan pemberian rGH sebanyak 0,5 µg/g selama 1 kali per minggu hingga 4 minggu. Pemberian rGH pada ikan nila melalui teknik injeksi dapat meningkatkan bobot hingga 20,94% dengan rGH ikan kerapu kertang, 18,09% dengan rGH ikan mas dan 16,99% dengan rGH ikan gurami (Alimuddin *et al*, 2010), sedangkan pemberian rGH pada ikan gurami melalui teknik perendaman dapat meningkatkan pertumbuhan hingga 75% (Putra, 2011).

2.7 Metode Pemberian rGH

Manipulasi pertumbuhan ikan melalui teknologi rekombinan dapat dilakukan melalui tiga metode yaitu penyuntikan atau injeksi (Funkenstein *et al*, 2005), perendaman (Acosta *et al*, 2007) dan pemberian melalui pakan (Xu *et al*, 2001). Pemberian melalui pakan yang dicampur rGH serta melalui perendaman larva dalam media yang mengandung rGH secara teknis lebih praktis untuk diaplikasikan dibandingkan dengan metode injeksi. Pemberian rGH dengan

metode injeksi kurang aplikatif bila jumlah ikan sangat banyak. Selain itu, memberikan respon yang lambat, hal ini diduga terjadi karena reseptor memerlukan faktor intermediet atau waktu untuk mengenali rGH yang diinjeksikan (Promdonkoy *et al*, 2004). Hal ini berbeda dengan penelitian Utomo (2010) bahwa penyuntikan rGH ikan mas pada ikan mas meningkatkan pertumbuhan sebesar 106,56% bila dibandingkan dengan ikan mas yang tidak diinjeksi.

Pemberian rGH melalui pakan memiliki keuntungan antara lain: dapat mengurangi tingkat stres pada ikan, dapat dilakukan secara masal, ekonomis, serta penanganan lebih mudah dibandingkan dengan metode lain. Metode pemberian rGH melalui pakan secara oral, dilakukan oleh Moriyama *et al* (1993) pada ikan rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) menggunakan rGH ikan salmon.

2.8 Kualitas Air

Kualitas air untuk perikanan didefinisikan sebagai air yang sesuai untuk mendukung kehidupan dan pertumbuhan ikan, dan biasanya hanya ditentukan dari beberapa parameter (Boyd, 1982). Untuk karbondioksida bebas yang aman adalah maksimal 12 mg/l dan minimal 2 mg/l. Amonium yang ada dalam air dalam perairan berasal dari ekskresi hasil metabolisme dan senyawa organik oleh bakteri dengan harga amoniak yang baik adalah kurang dari 0,02 mg/l (Boyd, 1982).

Menurut Cahyono (2000), kebersihan air sangat berpengaruh terhadap kesehatan ikan. Sumber air yang bersih adalah yang pertama sumber air yang

bukan berasal dari sungai yang digunakan untuk pembuangan limbah industri. Kedua, sumber air yang bukan berasal dari comberan pada umumnya banyak mengandung kuman-kuman penyakit yang dapat menyerang ikan. Ketiga, sumber air yang belum terpolusi oleh bahan berbahaya. Ikan gurami termasuk ikan air tawar yang senang hidup di dalam air yang tenang dan tergenang, dengan tingkat oksigen yang cukup dan mutu yang baik. Pengelolaan kualitas air untuk ikan gurami lebih mudah dilakukan. Air untuk ikan gurami tidak harus mengalir deras. Suhu optimal habitat hidup ikan gurami berkisar 25-30⁰C (Kordi, 2009). Sementara itu, derajat keasaman (pH) perairan berkisar 7-8 (Saparinto, 2008).

Pada lingkungan yang berubah terlalu asam atau tidak tertoleransi di bawah 5,5 atau alkali di atas 8,0 maka akan terjadi reaksi di dalam tubuh ikan sehingga mempengaruhi perilakunya. Perubahan pH secara mendadak akan menyebabkan ikan meloncat-loncat atau berenang sangat cepat dan tampak seperti kekurangan oksigen hingga mati mendadak. Sementara perubahan pH secara perlahan akan menyebabkan lendir keluar berlebihan, kulit menjadi keputihan dan mudah terkena bakteri (Lesmana, 2001).

Langkah preventif yang dapat dilakukan untuk menjaga kualitas air adalah dengan membersihkan kolam secara periodik, dan menjaga agar kolam tidak terkena sinar matahari secara terus-menerus atau menjaga kedalaman air kolam antara 0,5-1 meter untuk mengurangi intensitas sinar matahari karena akan memacu pertumbuhan alga.