

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Koi (*C. carpio*)

Menurut Agus, Yusufi dan Nafi (2002) klasifikasi Ikan Koi (*C. carpio*) terdiri dari :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Actinopterygii
Order	: Cypriniformes
Family	: Cyprinidae
Genus	: <i>Cyprinus</i>
Species	: <i>Cyprinus carpio</i>



Gambar 1. Ikan Koi (*C. carpio*)
(Agus, Yusufi dan Nafi , 2002)

Dalam perkembangannya ada beberapa jenis Koi (*C. carpio*) Gambar 1. yang pembagian jenisnya berdasarkan pola warna bahkan menjadi Koi (*C. carpio*) yang sangat dihargai penggemarnya. Beberapa contohnya adalah kohaku yang warna putih dan merahnya berkombinasi serasi, taisho sanke yang warna dasar tubuhnya putih dengan kombinasi bercak hitam dan merah, ada showa sanke yang berwarna dasar hitam dengan kombinasi bercak merah dan putih, ada juga tancho kohaku yang warna dasar tubuhnya putih dan di bagian kepala dihiasi bulatan berwarna merah mirip bendera Jepang (Agus *et al* , 2002)

Secara morfologis, ikan Koi (*C. carpio*) seperti halnya ikan karper atau mas mempunyai bentuk tubuh agak memanjang dan memipih tegak. Mulut terletak diujung tengah dan dapat disembulkan. Dibagian anterior mulut terdapat dua pasang sungut berukuran pendek. Sisik ikan koi berukuran relatif besar dan digolongkan dalam tipe sisik sikloid berwarna hijau, biru, merah, kuning

keemasan, atau kombinasi dari warna-warna tersebut sesuai dengan rasanya (Esther dan Sipayung, 2010).

2.1.2 Habitat Ikan Koi (*C. carpio*)

Nenek moyang koi adalah ikan mas atau carp yang berasal dari Asia Timur. Catatan tertulis mengenai koi ditemukan pada Zaman Dinasti Chin pada tahun 265-315 SM di Cina, sebelum kemudian diperkenalkan ke Jepang. Di negeri sakura tersebut, koi pertama kali dipelihara sekitar 1820-an di pantai timur Kota Ojiya Provinsi Niigata. Wilayah ini terletak di daratan tinggi pegunungan yang setiap tahun sering dilanda musim salju (Agus *et al* , 2002).

Habitat asli ikan Koi (*C. carpio*) adalah diperairan dengan mata air yang bersih dan selalu mengalir. Oleh sebab itu, kolam ikan harus dijaga agar kualitas dan kebersihan airnya tetap baik dan cocok bagi ikan Koi (*C. carpio*), serta memiliki sistem aliran air. Suhu yang ideal bagi ikan Koi (*C. carpio*) berkisar antara 10°C - 25°C. Jadi iklim di Indonesia cukup layak untuk memelihara ikan Koi (*C. carpio*). Namun perlu diperhatikan agar kolam koi tidak terkena sinar matahari secara langsung. Hal ini untuk mencegah suhu kolam melebihi suhu ideal. Selain itu, konon koi yang sering terkena matahari secara langsung warnanya cenderung pudar (Esther dan Sipayung, 2010).

Ikan Koi (*C. carpio*) hidup diperairan tawar di daerah beriklim sedang. Ikan Koi (*C. carpio*) dapat hidup ada temperatur air 8°C - 30°C sehingga bisa dipelihara di daerah dataran tinggi atau rendah (150-600 mdpl). Namun demikian, idealnya koi 25°C - 30°C. Koi termasuk ikan yang tidak tahan goncangan perubahan suhu yang drastis. Penurunan 5°C dalam tempo singkat sapat menyebabkan ikan stress, bahkan berujung kematian. Pada suhu rendah, 7°C koi akan bergerak dengan lambat dan cenderung berada di dasar air. Meskipun termasuk hewan air tawar, tetapi ikan Koi (*C. carpio*) masih bisa bertahan di perairan payau dengan kadar garam 20-30 ppm (Prayugo, 2008).

2.2. Bakteri *P.flourescens*

2.2.1. Klasifikasi dan Morfologi *P. flourescens*

Menurut Anonymous (2014), klasifikasi bakteri *P.flourescens* terdiri dari :

Domain	: Bacteria
Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Proteobacteria
Class	: Gammaproteobacteria
Order	: Pseudomonadales
Family	: Pseudomonadaceae
Genus	: Pseudomonas
Scientific name	: <i>Pseudomonas fluorescens</i>

Pseudomonas adalah nama yang umum digunakan untuk menunjuk, gram negatif, non bersporulasi, *polarly flagellated* bakteri berbentuk batang. *Pseudomonas* adalah kelompok besar dan heterogen organisme. *P.flourescens* merupakan bakteri berbentuk batang pendek, motil dengan flagellata polar dan bersifat gram negatif (Irianto, 2006)

2.2.2. Habitat dan Penyebaran *P. flourescens*

Bakteri *Pseudomonas* adalah bakteri yang banyak terdapat di lingkungan. Bakteri *Pseudomonas flourescens* diketahui terdapat pada beberapa macam makanan antara lain salad, daging, sushi, hamburger, susu pasteurisasi, tanah, air laut maupun air tawar (Irianto, 2005).

Bakteri *Pseudomonas* merupakan salah satu bakteri yang banyak terdapat di perairan. Bakteri *Pseudomonas* sangat kuat dan tahan terhadap kondisi yang sangat dingin, panas hingga kering. Bahkan terkadang bakteri ini tahan terhadap desinfektan. Oleh sebab itu, infeksi bakteri *Pseudomonas* merupakan bahaya bagi ikan kecuali pada ikan dengan stamina yang kuat dan sehat. Serangan penyakit yang disebabkan oleh *Pseudomonas* dapat terjadi

apabila kondisi tubuh serta pada pengelolaan air yang kurang baik. Bakteri ini dapat menyebabkan kematian ikan. *Pseudomonas* menginfeksi ikan dalam jumlah banyak dapat mengeluarkan zat racun yang bercampur dalam air dan akan meracuni ikan (Lesmana, 2003)

2.2.3. Pertumbuhan dan Perkembangbiakan

Istilah pertumbuhan yang umum digunakan untuk bakteri dan mikroorganisme lain biasanya mengacu pada perubahan di dalam hasil panen sel (pertambahan total massa sel), bukan perubahan individu organisme. Inokulum hampir selalu mengandung ribuan organisme dan pertumbuhan menyatakan perubahan jumlah dan atau massa melebihi yang ada di dalam inokulum asalnya . Pertumbuhan berupa penambahan ukuran atau masa suatu sel individu umumnya bersifat sementara untuk kemudian dilanjutkan dengan proses multiplikasi dari sel tersebut. Multiplikasi terjadi dengan cara pembelahan menjadi dua, dua menjadi empat, empat menjadi delapan dan seterusnya (Irianto, 2006)

Dwidjoseputro (2005), memaparkan bahwa terdapat beberapa fase pembiakan bakteri. Fase pertama disebut fase adaptasi dimana bakteri belum mengalami pembiakan. Fase pertama biasanya berlangsung pada 1 sampai 2 jam setelah pemindahan bakteri. Fase kedua menunjukkan bakteri mulai bertambah sedikit demi sedikit dan sel bakteri tampak gemuk gemuk. Fase ke tiga disebut juga fase pembiakan cepat (fase logaritma) yang menunjukkan pembiakan bakteri berlangsung paling cepat. Pada fase tersebut, kecepatan pembiakan bakteri menurun dan fase ini disebut fase pembiakan diperlambat. Selanjutnya adalah fase konstan yaitu jumlah antara bakteri yang berbiak sama dengan jumlah bakteri yang mati. Fase berikutnya merupakan fase yang

menunjukkan kematian bakteri yang meningkat dan melebihi jumlah bakteri yang membelah diri. Fase tersebut adalah fase kematian.

Peterson dan Gunderson (1960), meneliti tentang pertumbuhan bakteri *P. fluorescens* pada suhu inkubasi yang berbeda yaitu pada suhu 0°C, 5°C, 10°C, 20°C, 30°C, dan 37°C. Perlakuan dengan suhu inkubasi terendah yaitu pada suhu 0°C, menunjukkan fase lag bakteri *P. fluorescens* terjadi pada inkubasi jam ke-24. Dengan suhu inkubasi 5°C, fase lag terjadi pada jam inkubasi ke-8. Semakin tinggi suhu inkubasi, maka fase lag akan terjadi semakin cepat. Kultur bakteri *P. fluorescens* tidak dapat tumbuh di atas suhu 37°C. Fase kematian (death phase) juga terjadi lebih cepat pada perlakuan inkubasi dengan suhu tinggi dibandingkan suhu lainnya.

2.2.4. Infeksi dan Tanda - Tanda Penyerangan

Salah satu penyebab penyakit cacar pada ikan adalah bakteri dari kelompok *Pseudomonas*. Ikan yang terinfeksi penyakit cacar memperlihatkan gejala-gejala ikan terlihat lemah, nafsu makan hilang, mata menonjol dan seringkalai lepas, kulit kelihatan melepuh yang selanjutnya menjadi borok (Kordi, 2004).

P. fluorescens merupakan bakteri oportunistik. Bakteri oportunistik adalah bakteri yang pada keadaan biasa, bakteri terdapa pada lingkungan perairan atau tubuh tanpa menimbulkan gejala sakit pada ikan. Akan tetapi, bakteri *P. fluorescens* dapat menimbulkan penyakit bahkan kematian ketika terjadi stres atau daya tahan tubuh ikan yang menurun. Bakteri ini menyerang ikan air tawar dan memiliki gejala infeksi antara lain terjadinya hemoragik septikemia, hemoragik pada insang dan ekor serta borok pada kulit (Irianto, 2005).

2.3. Bunga Rosella (*H.sabdariffa* L.)

2.3.1. Klasifikasi Bunga Rosella (*H. Sabdariffa* L.)

Menurut Wijayanti (2010), dalam taksonomi tumbuhan Rosella (*H.sabdariffa* L.) merah diklasifikasikan sebagai berikut :

Devisio : Spermatophyta

Subdivisio : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Malvaceales

Famili : Malvaceae

Genus : Hibiscus

Speces : *Hibiscus sabdariffa* L.

Varietas : *H.sabdariffa*



Gambar 2. Rosella (*H.sabdariffa* L.) (Maryani dan Kristiana, 2005)

Rosella Gambar 2. merupakan herba tahunan yang bisa mencapai ketinggian 0,5-3 meter. Batangnya bulat, tegak, berkayu, dan berwarna merah. Daunnya tunggal, berbentuk bulat, pertulangan menjari, ujung tumpul, tepi bergerigi, dan pangkal berlekuk. Panjang daun 6-15 cm dan lebarnya 5-8 cm. Tangkai daun bulat berwarna hijau, dengan panjang 4-7 cm. Mahkota bunga berbentuk corong, terdiri dari 5 helaian, panjangnya 3-5 cm. Buahnya berbentuk kerucut , berambut, terbagi menjadi 5 ruang, berwarna merah. Bentuk biji menyerupai gunjal, berbulu, dengan panjang 5 mm dan lebar 4 mm (Maryani dan Kristiana, 2005).

Rosella merupakan tumbuhan semak umur satu tahun, tinggi tumbuhan mencapai 2,4 m. Batang berwarna merah, berbentuk bulat dan berbulu; daun berseling 3-5 helai dengan panjang 7,5-12,5 cm berwarna hijau, ibu tulang daun kemerahan, tangkai daun pendek. Bunga tunggal, kuncup bunga tumbuh dari bagian ketiak daun, tangkai bunga berukuran 5-20 mm, kelopak bunga berlekatan, tidak gugur, tetap mendukung buah, berbentuk lonceng; mahkota

bunga berlepasan, berjumlah 5 petal, mahkota bunga berbentuk bulat telur terbalik, warna kuning, kuning kemerahan; benang sari terletak pada suatu kolom pendukung benang sari, panjang kolom pendukung benang sari sampai 20 mm, kepala sari berwarna merah, panjang tangkai sari 1 mm, tangkai putik berada di dalam kolom pendukung benang sari, jumlah kepala putik 5 buah, warna merah (Tanjong, 2011).

2.3.2. Habitat dan Penyebaran

Rosella yang mempunyai nama ilmiah *Hibiscus sabdariffa* Linn. Ini merupakan anggota famili Malvaceae. Rosella dapat tumbuh baik di daerah beriklim tropis dan subtropis. Tanaman ini mempunyai habitat asli daerah yang terbentang dari India hingga Malaysia. Namun sekarang tanaman ini telah tersebar luas di daerah tropis dan subtropis seluruh dunia. Karena itu, tak heran jika tanaman ini mempunyai nama umum yang berbeda-beda di berbagai Negara (Maryani dan Kristiana, 2005).

Tanaman rosella sejak abad ke-19 mulai berkembang di Indonesia. Serat rosella digunakan sebagai bahan baku pembuatan goni, permadani dan tali. Di Pulau Jawa, tanama rosella banyak dibudidayakan di daerah yang rutin dilanda banjir (bondoworo). Tanaman rosella biasanya dipanen pada umur 5-6 bulan (Rukmana, 2001).

2.3.3. Manfaat dan Kegunaan Bunga Rosella

Ekstrak kelopak bunga Rosella (*H. sabdariffa* L.) mengurangi efek alkohol pada tubuh kita, mencegah pembentukan batu ginjal, dan membunuh jamur/bakteri/parasit penyebab demam tinggi. Ini terjadi karena asam organik, poly-sakarida dan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak kelopak bunga Rosella sebagai farmakologi (Tanjong, 2011).

Bunga Rosella (*H. sabdaiffa* L.) memiliki beberapa nama daerah yang berbeda di Indonesia. Rosella merupakan salah satu tanaman obat yang banyak

digunakan dalam bidang kesehatan. Menurut Wijayakusuma (2008), bagian yang digunakan adalah kelopaknyanya. Kegunaannya sebagai menurunkan kolesterol tinggi, hipertensi, mencegah gangguan jantung, mencegah kanker, sariawan dan sembelit. Sedangkan efek pada farmakologis sebagai antibakteria, antiradang, peluruh cacing (anthelmintik) dan hipotensif.

2.3.4. Bahan Aktif Bunga Rosella (*H.sabdariffa* L.)

Menurut Miranti, Prasetorini dan Suwary (2013), bahan aktif yang terdapat pada Bunga Rosella (*H.sabdariffa* L.) setelah dilakukan hasil penapisan fitokimia pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Penapisan Fitokimia Bunga Rosella (*H.sabdariffa* L.)

No.	Golongan Senyawa	Hasil
1.	Flavonoid	+
2.	Saponin	+
3.	Tanin	+

Banyak kandungan bahan aktif yang terdapat pada bunga rosella merah. Bahan kimia yang terdapat antosianin, gossypeptin, glucoside hibiscin, vitamin A, vitamin C, asam amino, asam organik, dan polisakarida (Wijayakusuma, 2008).

Menurut DEPKES Tiap 100 gr rosella mengandung 260-280 mg vitamin C, vitamin D, B1 dan B2. Selain itu, rosella (*H. Sabdariffa* L.) mengandung kalsium tinggi (486 mg / 100 gr) , Magnesium serta Omega 3. Selain itu, bahan aktif dari kelopak bunga rosella adalah gossypeptin, antosianin, glucoside hibiscin, niacin, riboflavin, betakaroten, zat besi, polisakarida, dan flavonoid (Redha, 2010).

2.4. Histopatologi

2.4.1. Pengertian Insang

Struktur jaringan insang terdiri dari lengkungan insang, sisir insang dan filament insang di sokong oleh kartilago, sistem vaskuler dan lapisan lapisan epithelium. Tulang rawan ini tersusun pula dari lamella primer dan sekunder yang dibungkus oleh lapisan epithelium. Pada lamella primer berjejer sejumlah lamella sekunder, dimana lamella sekunder ini disokong pula oleh lamella sekunder yang berkontraksi serta mengatur lacuna (Natalia, 2007).

Menurut Asniatih, Idris dan Sabilu (2013), pemeriksaan histopatologi pada ikan dapat memberikan gambaran perubahan jaringan ikan yang terinfeksi penyakit. Dalam penentuan penyakit pada ikan, diagnosa penyakit merupakan langkah awal yang perlu diterapkan. Pada proses diagnosa penyakit infeksi pada ikan, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu, tanda-tanda klinis yang meliputi tingkah laku, ciri-ciri eksternal maupun internal serta perubahan patologi.

2.4.2. Manfaat insang

Oksigen sebagai bahan pernapasan dibutuhkan oleh sel untuk berbagai reaksi metabolisme. Oleh sebab itu, kelangsungan hidup ikan sangat ditentukan oleh kemampuannya memperoleh oksigen yang cukup dari lingkungannya. Berkurangnya oksigen terlarut dalam perairan, tentu saja akan mempengaruhi fisiologi respirasi ikan dan hanya ikan yang memiliki sistem respirasi yang sesuai dapat bertahan hidup. Insang terbentuk dari lengkungan tulang rawan yang mengeras, dengan beberapa filamen insang didalamnya. Tiap-tiap filamen insang terdiri atas banyak filamen, yang merupakan tempat pertukaran gas (Fujaya, 2008).

Ikan secara terus menerus memompa air air melalui mulut dan di atas lengkung insang, dengan menggunakan pergerakan terkoordinasi dari rahang

dan operculum (penutup insang) untuk ventilasi ini. Masing-masing lengkung insang mempunyai dua baris filamen insang, yang terbuat dari lempengan pipih yang disebut lamela. Darah yang mengalir melalui kapiler di dalam lamela akan mengambil oksigen dari air (Campbell, 2004)

2.4.3. Pengamatan Histopatologi

Menurut Martinez and Marina (2007) dalam Setyowati, Awik dan Abdulgani (2010), menyatakan analisa histopatologi dapat digunakan sebagai biomarker untuk mengetahui kesehatan ikan melalui perubahan struktur yang terjadi pada organ sasaran utama dari bahan pencemar seperti insang, hati, ginjal dan sebagainya. Selain itu, penggunaan biomarker histopatologi dapat digunakan dalam memonitoring lingkungan dengan mengamati organ-organ tersebut yang memiliki fungsi penting dalam metabolisme tubuh sehingga dapat digunakan sebagai diagnosis awal terjadinya gangguan kesehatan pada suatu organisme.

Menurut Humason (1967) dalam Ersu (2008), spesimen organ (insang) yang telah ada, dipotong dengan ukuran 1x1 cm dengan ketebalan 2-3 mm dan diletakkan dalam *tissue cassette*. Langkah-langkahnya yaitu:

- a. Organ yang telah dipotong direndam ke dalam larutan fiksasi Buffer Netral Formalin (BNF) 10%, minimal selama 24 jam
- b. Selanjutnya dilakukan proses dehidrasi, yaitu proses untuk menarik air dari jaringan dengan merendam organ hasil fiksasi ke dalam larutan alkohol dengan konsentrasi bertingkat, yaitu alkohol 70%, alkohol 80%, alkohol 90%, alkohol 95% dan alkohol absolut 100%. Perendaman organ hasil fiksasi pada masing-masing konsentrasi alkohol dilakukan selama 2 jam.

- c. Tahap selanjutnya adalah clearing, yaitu proses yang dilakukan dengan cara merendam organ hasil dehidrasi pada larutan xylol.
- d. Setelah dilakukan proses clearing, maka dilakukan infiltrasi, yaitu proses pengisian parafin ke dalam pori-pori jaringan organ. Parafin yang digunakan adalah berplastik yang memiliki titik lebur 58°C . Proses infiltrasi dilakukan dengan dua tahap, yaitu tahap parafinisasi 1 dan parafinisasi 2, masing-masing tahapan dilakukan selama dua jam agar pori-pori jaringan organ terisi parafin dengan sempurna.
- e. Embedding (*blocking*) merupakan proses penanaman spesimen organ ke dalam parafin yang dicetak menjadi blok-blok parafin dalam wadah khusus berupa *tissue cassette/block* besi. Parafin yang digunakan sama dengan parafin yang digunakan dalam proses infiltrasi.
- f. Setelah parafin menjadi blok-blok, maka selanjutnya dilakukan pemotongan spesimen berparafin menggunakan *Rotary Mikrotom Spencer, USA*. Spesimen dipotong dengan ketebalan $4-5\ \mu\text{m}$ yang nantinya akan berupa "pita-pita" jaringan yang saling bersambungan.
- g. Potongan-potongan tersebut diletakkan di atas penangas air dengan suhu 37°C . Sediaan potongan-potongan jaringan, dipilih yang terbaik dan diletakkan pada gelas objek yang telah ditetesi perekat putih telur. Kemudian disimpan di dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 56°C untuk mencairkan parafin yang melekat pada jaringan dan melekatkan jaringan pada gelas objek secara sempurna.
- h. Preparat yang telah difiksasi pada gelas objek diwarnai dengan Haematoxillin dan Eosin. Awalnya preparat dimasukkan kedalam xylol 1 dan xylol 2 selama dua menit untuk melarutkan parafin yang masih melekat pada gelas objek. Untuk hidrasi diperlukan larutan alkohol

absolut 100% selama dua menit, alkohol 95%, dan alkohol 80% masing-masing selama satu menit.

- i. Kemudian cuci dalam air kran selama satu menit, dimasukkan ke dalam pewarna Mayer's Haematoxyllin selama 10 menit, cuci lagi dalam air kran selama 30 detik, dimasukkan ke dalam Lithium carbonat selama 15-30 detik, dan cuci dalam air kran selama dua menit. Setelah itu preparat dimasukkan ke dalam larutan pewarna Eosin selama 2-3 menit, kemudian cuci dalam air kran selama 30-60 detik untuk menghilangkan Eosin yang masih tertinggal. Setelah pewarnaan, preparat dimasukkan ke dalam larutan alkohol 95% dan alkohol absolut 1 sebanyak 10 celupan serta alkohol absolut 2 selama dua menit.
- j. Setelah tahap pewarnaan selesai, maka dilakukan perekatan (*mounting*) menggunakan zat perekat permount dengan entelan, kemudian ditutup dengan gelas penutup (*cover glass*). Selanjutnya sediaan preparat siap diamati.

2.5 Kualitas Air

2.5.1 Suhu

Suhu mempunyai peranan penting dalam menentukan pertumbuhan ikan yang dibudidaya, kisaran yang baik untuk menunjang pertumbuhan optimal adalah 28°C – 32°C. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan dengan dua cara yaitu *in situ* untuk suhu dengan thermometer (Tatangindatu, Kalesaran, dan Rompas, 2013).

Menurut Putri, Tumulyadi dan Sukandar (2013), ikan mempunyai sifat *poikilotermis* yaitu suhu tubuh ikan dipengaruhi oleh suhu air disekitarnya sehingga mengakibatkan rendahnya tingkat metabolisme setelah air mengalami penurunan suhu. Pada kolam budidaya, suhu dapat berubah karena pengaruh lingkungan seperti hujan maupun cuaca yang panas.

2.5.2 pH

Derajat keasaman (pH) dalam suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam memantau kestabilan perairan. Perubahan nilai pH suatu perairan terhadap organisme akuatik mempunyai batasan tertentu dengan nilai pH yang bervariasi (Simanjuntak, 2012).

Derajat keasaman (pH) sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Nilai pH air laut berkisar 7,5 – 8,4 dan semakin rendah ke wilayah pantai karena pengaruh air tawar (Affan, 2012).

2.5.3 Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut (DO) merupakan salah satu faktor yang penting dalam kehidupan organisme untuk proses respirasi. Oksigen terlarut dalam air umumnya dari difusi oksigen, arus atau aliran air melalui air hujan dan fotosintesis. Kadar oksigen terlarut bervariasi tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer (Arthana, 2012).

Menurut Swingle (1963) dalam Rudiyaniti dan Ekasari (2009), yang menyatakan bahwa kandungan oksigen dalam suatu perairan minimum sebesar 2 mg/L, sudah cukup mendukung terhadap organisme perairan secara normal. Nilai kualitas air menunjukkan bahwa parameter ini masih dalam batas kelayakan untuk kehidupan ikan mas.