

UJI PERBEDAAN SUMBER PENYINARAN TERHADAP PERUBAHAN WARNA DAN PERTUMBUHAN IKAN MASKOKI (*Carrasius auratus*)

oleh

Carli Junicef Vratama¹, Helmizuryani², Bobby Muslimin²

¹⁾ Alumni dan ²⁾ Dosen Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sumber penyinaran yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan Maskoki dan untuk mengetahui pengaruh sumber penyinaran yang berbeda terhadap tingkat kecerahan warna pada ikan Maskoki yang dihasilkan. Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan November sampai Desember 2012. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan dengan perlakuan adalah sebagai berikut : P₁ : Cahaya Alami (akuarium berplastik hitam), P₂ : Lampu Ultra Violet selama 24 jam, P₃ : 12 jam Cahaya Alami (siang) 12 Jam cahaya lampu Ultra Violet (malam), P₄ : Cahaya Alami (akuarium tidak berplastik hitam). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa Pertumbuhan berat serta panjang ikan maskoki tertinggi adalah pada perlakuan P₂ (menggunakan lampu ultra violet) seberat 8,21 gram. Pertumbuhan panjang ikan Maskoki tertinggi adalah pada perlakuan P₂ (menggunakan lampu ultra violet) sepanjang 1,74 cm. Kelangsungan hidup ikan maskoki selama penelitian tertinggi pada P₂ (perlakuan menggunakan lampu Ultra Violet) sebesar 83.33 %, sedangkan nilai yang terendah pada perlakuan P₁ (cahaya alami) sebesar 75.00 %. Tingkat kecerahan warna yang terbaik ikan Maskoki adalah pada perlakuan P₂ (menggunakan lampu ultra violet) dengan skala kecerahan warna 3.

Kata Kunci : Sumber penyinaran, warna, ikan maskoki

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia menjadi produsen ikan hias yang menjadi incaran banyak Negara lain. Hal ini disebabkan karena Indonesia memiliki kekuatan dan kelebihan dalam sumber daya alam dan potensi pengembangan budidayanya. Salah satu ikan hias yang digemari oleh para pecinta ikan hias adalah ikan maskoki

Ikan Maskoki termasuk jenis ikan hias yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, dan juga memiliki nilai estetika cukup menarik bagi para pembudidaya ikan maupun para penggemar ikan hias (Susanto, 2008). Apalagi dengan jenis dan kualitas warna ikan yang menarik.

Didalam sinar UV terdapat salah satu vitamin yaitu vitamin D. vitamin D sendiri memiliki peranan yang sama pentingnya dengan fosfor dan kalsium (Anonim, 2012). Dengan adanya vitamin D, absorpsi kalsium oleh alat pencernaan akan diperbaiki, kalsium dan fosfor dari tulang dimobilisasi, pengeluaran dan keseimbangan mineral dalam darah ikut dikendalikan. Vitamin D yang dari makanan, diserap bersama-sama lemak dan masuk ke dalam saluran darah melalui dinding usus kecil jejunum dan ileum dan diangkut ke dalam chylomicron melalui sirkulasi limpa (Anonim, 2012).

Dari hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang Uji Perbedaan Sumber Penyinaran Terhadap Perubahan Warna dan Pertumbuhan Ikan Maskoki (*Carrasius auratus*).

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh sumber penyinaran yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan Maskoki.
2. Untuk mengetahui pengaruh sumber penyinaran yang berbeda terhadap tingkat kecerahan warna pada ikan Maskoki yang dihasilkan.

II. PELAKSANAAN PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan November sampai Desember 2012, di Jl. KH. Sulaiman RT. 02. RW.005, NO.06. Kel. Kedondong Raye, Kab. Banyuasin

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Akuarium ukuran 30 Cm X 40 Cm X 30 Cm sebanyak 12 buah, alat sampling (timbangan, buku, penggaris, dan alat tulis), aerator sebagai suplay oksigen dalam bak pemeliharaan, lampu UV 10 watt sebanyak 6 buah, kantong hitam, thermometer sebanyak 1 buah, batrai accu, plastic, serok digunakan sebagai alat pengambilan Ikan dari bak pemeliharaan, selang sifon digunakan untuk menguras air dan menyedot kotoran dari sisa pakan, baskom atau ember digunakan untuk wadah penampungan sementara, pH meter, thermometer, dan alat pengukur kualitas air.

2. Bahan

Selanjutnya bahan yang digunakan adalah : benih ikan Maskoki yang berumur sepuluh hari sebanyak 96 ekor, air (sebagai media pemeliharaan yang bersumber dari PDAM.), pakan *pellet*, larutan pH indikator dan bahan-bahan untuk pengukuran kualitas air.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini di lakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Adapun model percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = data pada perlakuan ke-i dan ulangan ke -j

μ = nilai tengah data

α_i = pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = galat percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan dengan perlakuan adalah sebagai berikut :

- P₁ : Cahaya Alami (akuarium berplastik hitam)
- P₂ : Lampu Ultra Violet selama 24 jam
- P₃ : 12 jam Cahaya Alami (siang) 12 Jam cahaya lampu Ultra Violet (malam).
- P₄ : Cahaya Alami (akuarium tidak berplastik hitam)

D. Cara Kerja

1. Persiapan Bahan dan Alat

Menyiapkan wadah pemeliharaan dan alat yang akan digunakan ditata sesuai perlakuan. Sebelum semua alat dipergunakan, terlebih dahulu dilakukan pencucian dengan deterjen selanjutnya dibilas dengan air bersih hingga deterjen yang digunakan tidak tersisa.

Air yang digunakan adalah air PDAM yang telah di endapkan selama 2 X 24 jam. Setelah dilakukan pengendapan pada baskom-baskom yang disediakan, air siap untuk digunakan untuk media hidup ikan Maskoki yang akan dilakukan penelitian. Selanjutnya Kedalam masing-masing akuarium dimasukkan ikan uji dengan kepadatan 8 ekor/ akuarium.

2. Pakan dan Pemberian pakan

Pakan yang diberikan pada masing-masing perlakuan berupa buatan (*pellet*), masing-masing ikan uji diberi pakan yaitu dengan frekuensi pemberian pakan setiap 3 – 4 jam dimana pemberian pakan secara *ad libitum* (pemberian pakan sampai kenyang) adapun indikator kenyang pada larva ikan adalah larva ikan tidak merespon lagi pakan yang diberikan.

Pembersihan akurium dengan cara penyiponan yaitu menggunakan selang kecil dilakukan dua hari sekali untuk membuang sisa-sisa pakan dan kotoran yang terdapat dalam akuarium.

E. Peubah yang Diamati

1. Pertumbuhan

berat

Pertumbuhan berat adalah proses dimana bertambahnya berat larva dari awal larva diuji sampai pada selasai ikan di uji. Pertumbuhan Berat Mutlak sesuai dengan rumus yang dikemukakan oleh Effendy (2004):

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan rumus :

W_m : Pertumbuhan berat mutlak (gr)

W_t : Berat akhir benih ikan (gr)

W_o : Berat awal benih ikan (gr)

Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang adalah proses dimana tumbuhnya larva dari ukuran kecil sampai ukuran maksimal ikan tersebut. Pertumbuhan Panjang Mutlak sesuai dengan rumus yang dikemukakan oleh Effendy (2004).

$$L_m = L_t - L_o$$

Keterangan rumus :

L_m : Pertumbuhan Panjang mutlak (Cm)

L_t : Panjang akhir benih ikan (Cm)

L_o : Panjang awal benih ikan (Cm)

2. Kecerahan Warna

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi parameter utama dan parameter penunjang. Para meter utama merupakan parameter kecerahan warna tubuh setiap satu minggu sekali menggunakan metode skoring dengan menentukan skala kecerahan warna tubuh, seperti diterapkan pada penelitian *brake et al.* (2003) dan Satyantini, dkk (2009).

skala yang digunakan yaitu skala 1 : kuning biasa, skala 2 : kuning sedikit buram, skala 3 : kuning terang.

1	
2	
3	

Gambar 5. Skala Kecerahan Warna Ikan Maskoki yang Baik 1 : 2 : 3

Keterangan :

- 1. Kuning Biasa
- 2. Kuning sedikit buram
- 3. Kuning terang

3. Kelangsungan Hidup

Pengamatan kelangsungan hidup dilakukan setiap hari dengan mencatat jumlah Ikan yang mati beserta penyebabnya. Untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) benih Ikan Maskoki dapat menggunakan rumus Effendy (2004) :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR = kelangsungan hidup (%)

Nt = jumlah benih yang hidup pada akhir penelitian (ekor)
 No = jumlah benih yang hidup pada awal penelitian (ekor)

4. Pengukuran Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi DO (*Dissolved Oxygen*), pH, dan suhu air.

Tabel 1. Pengukuran Kualitas Air

Parameter Kualitas Air	Satuan	Alat/Metode Pengukuran
DO	Mg/l	DO-meter
Ph		pH-Meter
Suhu	°C	Termometer

F. Analisis Data

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan terhadap pertumbuhan dan perubahan warna ikan Maskoki dilakukan analisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ansira) dengan membandingkan F-hitung dengan F-tabel 5% dan 1%. Uji lanjut yang dilakukan adalah uji BNJ.

$$\text{Rumus uji BNJ } (\tilde{\omega}) \\ \tilde{\omega} = Q_{(p,v)} \cdot S_y$$

$Q_{(p,v)}$ = Nilai baku pada taraf uji , jumlah perlakuan p dan derajat bebas galat v.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pertumbuhan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pertumbuhan pada ikan Maskoki, tingkat pertumbuhan berat ikan Maskoki selama penelitian tertinggi pada perlakuan P2 (lampu ultra violet) sebesar 8,212 gram, sedangkan nilai yang terendah pada P1 (kombinasi cahaya alami dan lampu ultra violet) sebesar 8,128 gram. Tinggi dan Rendahnya hal ini disebabkan karena 2 faktor, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor internal berasal dari genetik ikan itu sendiri atau dengan kata lain pengaruh genetik keturan induk ikan. Sedangkan faktor eksternal pada perlakuan P2 (lampu ultra violet) mendapatkan pengaruh tertinggi karena pengaruh cahaya yang selalu tersedia secara terus menerus selama 24 jam sehingga ikan selalu dapat merespon pakan, (Reddy, 1993) dalam Anonim (2012), menyatakan bahwa Ikan bersifat fototaksis (responsif terhadap cahaya) baik secara positif maupun negatif. Pada perlakuan P1 (kombinasi cahaya alami dan lampu ultra violet) menghasilkan nilai terendah dikarenakan tidak stabilnya perlakuan cahaya yang di terima oleh media pemeliharaan, cahaya yang berdampak pada fluktuasi perubahan suhu yang cukup konstan sehingga mengakibatkan berkurangnya nafsu makan ikan.

Tingkat pertumbuhan panjang benih ikan Maskoki selama penelitian tertinggi pada P2 (lampu ultra violet) sepanjang 1,744 cm. Tingginya pengaruh pada perlakuan P2 disebabkan oleh stabilnya suhu

yang ada serta respon ikan terhadap pakan tinggi karena kualitas penyinaran cahaya yang tersedia secara konstan. sedangkan nilai yang terendah pada perlakuan P3 (kombinasi cahaya alami dan lampu ultra violet) sepanjang 1,478 cm. Rendahnya perlakuan P3 disebabkan karena perubahan suhu serta penyinaran yang mengikuti kondisi alam sehingga ikan menjadi lebih pasif dalam pergerakan mengakibatkan lambatnya pertumbuhan panjang ikan maskoki. Fujaya (2004) menyatakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu genetik, hormon dan lingkungan. Jadi apabila lingkungan, dalam hal ini kualitas air yang tidak baik dan kondisi kepadatan yang tinggi, maka ikan yang dipelihara akan mengalami pertumbuhan yang lambat karena kondisi lingkungan yang tidak optimal untuk pertumbuhan.

2. Kelangsungan Hidup

Dari hasil penelitian tingkat kelangsungan hidup ikan maskoki selama penelitian tertinggi pada P2 (lampu ultra violet) sebesar 83.33 %, sedangkan nilai yang terendah pada perlakuan P1 (cahaya alami) sebesar 75.00 %. Tingginya hasil Pada perlakuan P1 karena ikan telah beradaptasi dengan cara perlakuan yang dilakukan serta rendahnya pada Perlakuan P1 dikarenakan respon ikan terhadap pakan kurang sehingga mengakibatkan kematian pada benih Ikan Maskoki. Menurut Effendie (2002), fluktuasi suhu dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup benih ikan. Apabila makanan yang dikonsumsi baik, kedalaman dan media yang sesuai maka system hormonal akan berjalan baik sehingga akan terbentuk sistem pertahanan tubuh yang baik terhadap pengaruh dari luar sehingga mortalitas ikan dapat ditekan semaksimal mungkin (Afrianto dan Liviawaty 2005).

3. Kecerahan Warna

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kecerahan warna ikan maskoki selama penelitian tertinggi pada perlakuan P2 (lampu ultraviolet) dengan skala akhir 3, sedangkan nilai terkecil pada P1 (cahaya alami) dan P4 (cahaya alami tidak berplastik hitam) dengan skala masing-masing 1. Rendahnya warna yang dihasilkan pada perlakuan P1 (cahaya alami) dan P4 (cahaya alami tidak berplastik hitam) dikarenakan perlakuan hanya mendapatkan suplai cahaya hanya dari cahaya matahari. (Hendry, 2012) menyatakan bahwa Warna dapat didefinisikan secara obyektif/fisik sebagai sifat cahaya yang dipancarkan, atau secara subyektif/psikologis merupakan bagian dari pengalaman indera pengelihatannya. Secara obyektif atau fisik, warna dapat diberikan oleh panjang gelombang. Dilihat dari panjang gelombang, cahaya yang tampak oleh mata merupakan salah satu bentuk pancaran energi yang merupakan bagian yang sempit dari gelombang elektromagnetik. Ikan yang dipelihara pada kondisi terang akan memberikan reaksi warna berbeda dengan ikan yang dipelihara di tempat gelap karena adanya perbedaan reaksi *melanosom* (reaksi yang mempengaruhi warna kulit ikan) yang mengandung pigmen *melanofor* (pigmen pembentuk warna ikan) terhadap

rangsangan cahaya yang ada sehingga menghasilkan warna yang baik untuk ikan hias seperti warna merah terang atau hitam pekat serta dominasi warna yang lebih khas dan identik (Djamhuriyah, dkk. 2005)

4. Kualitas Air

Dari hasil pengukuran selama penelitian suhu air 23°C pada perlakuan P4 ulangan ke-2 minggu kedua suhu yang rendah ini dikarenakan pada saat pengukuran cuaca pada sekitar pemeliharaan dingin dan suhunya rendah sehingga berpengaruh pada media pemeliharaan dan suhu tertinggi 32°C pada perlakuan P1 ulangan ke-3 pada minggu ke 1 dikarenakan pada saat pengukuran terik sinar matahari sangat tinggi sehingga berpengaruh pada suhu air yang ada pada wadah pemeliharaan. Suhu air yang ideal bagi pertumbuhan Ikan Maskoki yaitu 23°C – 27 °C. Peningkatan suhu air akan mengakibatkan penurunan kelarutan gas dalam air, misalnya oksigen terlarut, karbondioksida dan hidrogen. Suhu air yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme, respirasi dan konsumsi oksigen. Sementara suhu yang terlalu rendah bisa memicu tumbuhnya jamur (Bachtiar, 2002). Hal ini menunjukkan bahwa suhu air pada penelitian ini masih dalam keadaan normal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan maskoki.

Kandungan (DO) yang diperoleh selama penelitian 4 mg/ l pada P4 dan yang tertinggi pada 5,8 mg/ l pada hampir setiap perlakuan pada tiap minggunya, kualitas air tersebut layak untuk kelangsungan hidup benih ikan maskoki. sedangkan menurut (Soewandi, 2008) minimal 4 ppm, dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut bisa dikatakan memenuhi standar pemeliharaan ikan maskoki.

Nilai pH menggambarkan konsentrasi ion hidrogen dalam suatu perairan. Kondisi pH air yang optimal untuk kehidupan Ikan Maskoki pH 6 didapat pada minggu ke-1 pada P1 (cahaya alami) ulangan satu dikarenakan pada saat pengukuran media pemeliharaan belum di sifon atau dibersihkan dari sisa pakan dan kotoran sehingga air menjadi asam, pengukuran nilai pH tertinggi 7,5 pada P4 (cahaya alami tidak berplastik hitam) ulangan satu minggu ke-2 dan ke-3 serta ulangan ke-2 minggu ke-2 nilai pH pada saat pengukuran ini baik dikarenakan media pemeliharaan baru sudah di bersihkan dengan cara di sifon antara 6,5 – 7,5. Nilai pH menggambarkan konsentrasi ion hidrogen dalam suatu perairan. Kondisi pH air yang optimal untuk kehidupan Ikan Maskoki antara 6,5 – 7,5. Perubahan pH secara drastis dapat membahayakan kehidupan Ikan Maskoki (Yusuf, 2008).

Perubahan pH secara drastis dapat membahayakan kehidupan Ikan Maskoki (Yusuf, 2008), jadi kisaran pH selama penelitian baik untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan maskoki.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pertumbuhan berat serta panjang ikan maskoki tertinggi adalah pada perlakuan P2 (menggunakan lampu ultra violet) seberat 8,21 gram. Pertumbuhan panjang ikan Maskoki tertinggi adalah pada perlakuan P2 (menggunakan lampu ultra violet) sepanjang 1,74 cm.
2. Kelangsungan hidup ikan maskoki selama penelitian tertinggi pada P2 (perlakuan menggunakan lampu Ultra Violet) sebesar 83.33 %, sedangkan nilai yang terendah pada perlakuan P1 (cahaya alami) sebesar 75.00 %.
3. Tingkat kecerahan warna yang terbaik ikan Maskoki adalah pada perlakuan P2 (menggunakan lampu ultra violet) dengan skala kecerahan warna 3.

B. Saran

Setelah penelitian ini dilakukan, disarankan untuk penelitian benih ikan maskoki (*Carassius auratus*) menggunakan pencahayaan lampu ultra violet dengan substansi panjang gelombang.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto. 1993. *Pengelolaan Usaha Pembenihan Ikan Mas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Afrinto, E dan E. Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Anonim. Andre. Diposting 12 September 2009. <http://id.sivoong.com/lifestyle/fashion-and-beauty/2136230-manfaatsinarultraviolet-uv-> Diakses pada tanggal 14 Agustus 2012.
- Anonim. Rianty diposting 25 Januari 2011 <http://benihikan.net/>. Diakses pada tanggal 26 juni 2012.
- Bachtiar, Y. 2002. *Budi daya Ikan Hias Air Tawar untuk Ekspor*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Boyd. C. E., 1982. *Water Quality Management of Pond Fish Culture*. Departement Of Fisheries and Allied Aquaculture Experiment Station Auburn University Albana.
- Brake, J., F. Evans dan C. Langdon. 2003. Evidence for Genetic Control of Pigmentation of Shell and Mantle Edge in selected Families of Pacific Oysters, *Crasostrea gigas*. United State, of America. Aqua Culture, 229 : 89;98.
- Chui et al, 2009. *Pemanfaatan Lahan Sempit Dalam Budidaya Maskoki*. Skripsi, Universitas Padjajaran, Bandung.
- Djarajah, A. S. 2001. *Pembenihan Ikan Mas*. Kanisius, Yogyakarta.
- Djamhuriyah. S, Supyawati, Noortiningsih., 2005. *Pengaruh Jenis Pakan dan Kondisi cahaya Terhadap Penampilan Warna Ikan Pelangi Merah Jantan*. Jurnal Ikhtologi Indonesia, Bogor.

- Effendie, M. I., 1990. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor.
- Effendie, M. I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Jakarta.
- Effendi, M.I. 2004. *Metode biologi perikanan*. Penerbit Dwi Sri, Bogor
- Effendy, H. 1991. *Memelihara Maskoki dalam Akuarium*. Budidaya dan Pemasarannya. Yogyakarta: Kanisius.
- Fishbase. 2009. Taxonomy. <http://www.iucnredlist.org/details/6181>. Diakses pada tanggal 30 Maret 2012.
- Fujaya, 2004. *Pertumbuhan Ikan Hias*. Araska, Jogjakarta.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2005. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Pt. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hardjosoemitro, 2008. *Keuntungan Memelihara Ikan Hias*. Kanisius, Yogyakarta.
- Iskandar, 2004. *Maskoki Dalam Kehidupan Sehari-hari*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Khairuman, Dodi, S. dan Bambang, G. 2002. *Budidaya Ikan Mas Secara Intensif*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Khairuman., Amri, K.. dan Sihombing. 2008. *Budidaya Lele Dumbo di Kolam Terpal*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Liviawaty, E, Susanto. 1990. *Maskoki Budidaya dan Pemasarannya*. Kanisius, Yogyakarta.
- Pratiwi, R. 2008. *Kajian Fungsi Biaya dan Analisis Finansial Pada Pembesaran Ikan Maskoki*. Bogor: IPB
- Santoso, B. 1993. *Budidaya Ikan Mas*. Kanisius, Yogyakarta.
- Satyani, D., S. Sumastri dan O. Komarudin 1992. *Peningkatan Kualitas Warna Ika Botia Dengan Astaxanthin dalam Pakan Buatan*. Prsidings Seminar Hasil Perikanan Air Tawar.
- Soewandi, H., 2008. *Untung Besar Bisnis dan Budidaya Ikan Hias*. Araska, Yogyakarta
- Suseno, D. 2003. *Pengelolaan Usaha Pembesaran Ikan Mas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Susanto, H. 2008. *Panduan Memelihara Koki*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- SNI, 2000. *Metode Pengambilan Contoh Benih Ikan dan Udang*. Badan Estándar Nasional (BSN)
- Tim Ikhtologi, 1988. *Ikhtologi*. Institut Pertanian Bogor Fakultas Perikanan Jurusan manajemen Sumberdaya Perairan.
- Yusuf , 2008. *Pemeliharaan Ikan Hias*. Kanisius, Yogyakarta.