

**PENGARUH PADAT PENEBARAN YANG BERBEDA
TERHADAP TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP
DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN TORSORO (*Tor soro*)**

Rovi Rizqia Qudus*, Walim Lili** dan Rosidah**

*) Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran

**) Staff Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui padat penebaran yang memberikan kelangsungan hidup dan pertumbuhan terbaik bagi pemeliharaan benih ikan Torsoro (*Tor soro*). Penelitian ini telah dilaksanakan di Instalasi Riset Perikanan Air Tawar Cijeruk, Bogor, pada tanggal 25 Februari sampai 5 Juni 2012. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan 3 ulangan yaitu, perlakuan A (1 ekor L^{-1}), B (2 ekor L^{-1}), C (3 ekor L^{-1}), D (4 ekor L^{-1}) dan E (5 ekor L^{-1}). Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F dan uji jarak berganda Duncan. Parameter yang diamati adalah tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan dan kualitas air. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa padat penebaran tidak berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup, tetapi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ($P < 0,05$). Perlakuan A (1 ekor L^{-1}) merupakan padat penebaran yang terbaik bagi pemeliharaan benih ikan Torsoro (*Tor soro*) menghasilkan laju pertumbuhan bobot harian sebesar 3,80% hari⁻¹, biomassa mutlak sebesar 0,39 gram, panjang mutlak sebesar 1,405 cm dan tingkat kelangsungan hidup sebesar 100%.

Kata kunci : *Tor soro*, padat penebaran, tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, bobot, panjang

ABSTRACT

**EFFECT OF DIFFERENT REARING DENSITY ON GROWTH
AND SURVIVAL RATE OF TORSORO (*Tor soro*)**

This study was conducted to determine rearing density producing the best survival and growth rate for the culture of Torsoro (*Tor Soro*) fish. The research was done at Instalasi Riset Perikanan Air Tawar Cijeruk, Bogor, from February 25th to June 5th 2012. The research used experimental method with complete randomized design in five treatments replicated three times which were treatment A (1 fish L^{-1}), B (2 fish L^{-1}), C (3 fish L^{-1}), D (4 fish L^{-1}) and E (5 fish L^{-1}). The result were analyzed using analysis of variance, Duncan multiple range test. The parameter observed was survival rate, growth and water quality. The results of this study indicate that density has no effect on survival rates, but significant effect ($P < 0,05$) on growth. A treatment (1 fish L^{-1}) is the best density for the culture of Torsoro (*Tor Soro*) fish, also produces daily growth weight rate of 3,80% day⁻¹, absolute biomass of 0,39 gram, body length absolute of 1,405 cm and the survival rate of 100%.

Keywords : *Tor soro*, density, survival rate, growth, weight, length

PENDAHULUAN

Ikan Torsoro (*Tor soro*) merupakan salah satu ikan konsumsi air tawar yang cukup mahal harganya. Di pulau Sumatera harga ini mencapai Rp. 200 – 300 ribu/kg, dan di pulau Jawa harganya mencapai Rp. 1 juta kg^{-1} (Asun, 2011). Terdapat beberapa alasan yang menjadikan harga ikan ini memiliki harga yang mahal, diantaranya karena ukuran tubuhnya dapat mencapai 20 kg dan memiliki tekstur daging yang tebal dan empuk serta rasanya yang gurih. Alasan tersebut juga yang menjadikan ikan Torsoro digunakan untuk upacara adat di beberapa daerah di Indonesia.

Ikan Torsoro dapat di klasifikasikan kedalam :

Filum : Chordata
 Kelas : Teleostomi
 Ordo : Cypriniformes
 Famili : Cyprinidae
 Genus : *Tor*
 Spesies : *Tor soro* (Valenciennes, 1842
dalam Haryono *et al*, 2010)

Ikan dengan genus *Tor* umumnya memiliki tubuh pipih memanjang, moncong agak meruncing; mulut tebal letaknya inferior atau subinferior, bibir bawah tidak terputus dengan ada-tidaknya cuping. Terdapat perbedaan pada ikan Torsoro jantan dan betina. Ikan Torsoro betina dan jantan dapat dibedakan berdasarkan pada beberapa karakteristik, antara lain dari bentuk badan, warna sisik, tutup insang dan papila (Haryono *et al*, 2010). Ikan Torsoro betina dapat menghasilkan telur sebanyak 1.655 – 4.687 butir/kg induk (Haryono *et al*, 2010). Teknik pemijahan yang digunakan pada pemijahan ikan *Tor* di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Sempur adalah dengan cara teknik buatan (striping). Telur ikan ini bersifat tenggelam di dasar, di antara batu – batuan dan tidak melekat pada substrat (Unsrison, 1996 *dalam* Cholik *et al*, 2005). Telur ikan Torsoro akan menetas selama 6 – 7 hari (Haryono *et al*, 2010).

Semula ikan Torsoro tersebar luas di perairan wilayah Sumatera, Kalimantan dan Jawa, namun saat ini sudah sulit dijumpai karena terdesak oleh ikan introduksi seperti ikan mas dan ikan mujair. Telah ditegaskan juga bahwa ikan Torsoro termasuk kategori ikan yang terancam punah disebabkan oleh

penangkapan yang berlebihan, pencemaran air dan penggundulan hutan (Haryono *et al*, 2010).

Padat penebaran dalam pembesaran benih ikan sangat perlu diperhatikan karena laju pertumbuhan tertinggi pada ikan terjadi pada stadia benih. Artinya, stadia benih merupakan salah satu faktor penentu hasil dari budidaya ikan. Untuk menghasilkan laju pertumbuhan yang tinggi, benih ikan memerlukan kondisi lingkungan yang nyaman karena benih ikan memiliki kepekaan yang besar terhadap perubahan fisik-kimiawi perairan, serta patogen (Rahardjo *et al*, 2011).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh padat penebaran yang berbeda terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan Torsoro (*Tor soro*).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan di dalam penelitian ini adalah benih ikan Torsoro (*Tor soro*) yang berumur 2 bulan dengan bobot rata – rata 0,14 gram dan panjang rata – rata 2,1 cm. Benih ikan diperoleh dari Instalasi Riset Perikanan Air Tawar Cijeruk, Bogor. Penelitian ini terdiri atas 5 perlakuan dengan 3 ulangan, yaitu perlakuan:

A = padat tebar 1 ekor L^{-1}
 B = padat tebar 2 ekor L^{-1}
 C = padat tebar 3 ekor L^{-1}
 D = padat tebar 4 ekor L^{-1}
 E = padat tebar 5 ekor L^{-1}

Wadah Pemeliharaan

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan benih ikan uji adalah akuarium ukuran $40 \times 30 \times 30 \text{ cm}^3$ sebanyak 15 unit dan diisi air sebagai media pemeliharaan sebanyak 20 liter akuarium⁻¹ dan diberi aerasi menggunakan blower. Air yang digunakan berasal dari mata air yang terlebih dahulu telah di tampung selama 24 jam.

Pakan

Pakan yang diberikan pada benih ikan uji adalah pellet udang dengan kandungan protein sebesar 40%. Kuantitas pemberian pakan sebesar 10%

dari bobot tubuh dengan frekuensi pemberian 5 kali sehari.

Parameter yang Diamati

Pengamatan kelangsungan hidup benih uji dilakukan setiap hari, sedangkan untuk sampling pertumbuhan dilakukan satu minggu sekali. Parameter pertumbuhan yang diamati di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tingkat Kelangsungan Hidup

(Effendie, 1997):

$$= \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Kelangsungan hidup (%).

N_t : Jumlah benih pada akhir pengamatan (ekor).

N₀ : Jumlah benih pada awal pengamatan (ekor).

Laju Pertumbuhan Harian

(Effendie, 1997):

$$= \frac{W_t - W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju pertumbuhan harian (%/hari)

W_t = Bobot benih ikan pada akhir penelitian (gr)

W₀ = Bobot benih ikan pada awal penelitian (gr)

t = waktu lama pemeliharaan (hari)

Biomassa Mutlak

(Effendie, 1997):

$$\Delta W = W_t - W_0$$

Keterangan :

ΔW : Pertumbuhan biomassa mutlak benih (mg)

W_t : Berat rata – rata benih pada akhir penelitian (mg)

W₀ : Berat rata – rata benih pada awal penelitian (mg)

Pertambahan Panjang Total

Effendie (1997)

$$\Delta L = L_t - L_0$$

Keterangan :

ΔL = Panjang total mutlak

L_t = Panjang rata-rata benih ikan pada akhir penelitian (cm)

L₀ = panjang rata-rata benih ikan pada awal penelitian (cm)

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati adalah pH, DO, suhu dan amoniak. Pengamatan dilakukan setiap hari pada pagi hari sebelum pemberian pakan pada benih uji.

Analisis Data

Data mengenai tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan Tor dianalisis menggunakan uji F pada tingkat kepercayaan 95%, kemudian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kelangsungan Hidup

Pengamatan terhadap tingkat kelangsungan benih ikan Torsoro (*Tor soro*) yang dipelihara selama 35 hari memperlihatkan bahwa benih ikan yang dipelihara pada kepadatan 1 ekor L⁻¹, 2 ekor L⁻¹, 3 ekor L⁻¹ dan 4 ekor L⁻¹ menghasilkan tingkat kelangsungan hidup yang sama, yaitu sebesar 100%. Benih ikan Torsoro (*Tor soro*) yang dipelihara pada kepadatan 5 ekor L⁻¹ terjadi kematian sebanyak 5 ekor sehingga menurunkan tingkat kelangsungan hidup benih ikan pada kepadatan tersebut, menjadi 98,33%.

Tabel 1. Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Torsoro (*Tor soro*) Selama Masa Pemeliharaan 35 Hari

Kepadatan (ekor L ⁻¹)	Tingkat Kelangsungan Hidup (%)
1	100,00ab
2	100,00ab
3	100,00ab
4	100,00ab
5	98,33a

Keterangan : Notasi (a) menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$) , (ab) berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)

Penurunan tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan E diduga karena padatnya aliran listrik pada lokasi penelitian sehingga blower tidak dapat berfungsi untuk memberikan aerasi ke dalam media pemeliharaan pada semua perlakuan. Perlakuan E merupakan perlakuan yang memiliki padat penebaran tertinggi dengan jumlah total benih yang berada di setiap wadah pemeliharaan sebanyak 100 ekor. Diduga bahwa pada saat tidak ada pasokan oksigen kedalam air, kompetisi benih ikan menjadi semakin tinggi dalam mendapatkan oksigen, serta ditambah dengan adanya kotoran serta sisa makanan pada wadah pemeliharaan membuat kadar oksigen terlarut dalam air menjadi cepat menurun. Karena kejadian tersebut berlangsung selama kurang lebih 6 jam, benih ikan menjadi stress dan lemah serta mengalami kematian. Hal itu sesuai dengan pernyataan Salmin (2005), bahwa jika keadaan oksigen terlarut dalam air tidak seimbang dengan padat

penebaran, ikan akan mengalami kekurangan oksigen dan jika berlangsung lama akan menyebabkan kematian.

Laju Pertumbuhan Harian Bobot

Pengamatan terhadap laju pertumbuhan harian, bobot benih ikan Torsoro (*Tor soro*) selama masa pemeliharaan 35 hari menunjukkan laju pertumbuhan harian bobot yang berbeda untuk setiap perlakuan. Laju pertumbuhan bobot harian tertinggi didapat dari perlakuan A, yaitu sebesar 3,80% hr⁻¹. Pada perlakuan B, C, D dan E diperoleh hasil berturut – turut sebesar 3,18%, 2,40%, 1,87% dan 1,42% hr⁻¹.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa padat penebaran berpengaruh terhadap laju pertumbuhan harian bobot benih ikan Torsoro (*Tor soro*). Hasil uji jarak berganda Duncan dengan taraf 5% memperlihatkan bahwa setiap perlakuan memberikan perbedaan yang nyata (Tabel 2).

Tabel 2. Laju Pertumbuhan Harian Bobot Benih Ikan Torsoro (*Tor soro*) Selama Masa Pemeliharaan 35 hari

Kepadatan (ekor L ⁻¹)	Laju Pertumbuhan Harian Bobot (% hr ⁻¹)
1	3,8e
2	3,2d
3	2,4c
4	1,9b
5	1,4a

Keterangan : Perbedaan huruf notasi dibelakang nilai kearah baris menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Tabel 2 menunjukkan bahwa setiap penambahan kepadatan memberikan penurunan, sehingga kepadatan 5 ekor L^{-1} menghasilkan laju pertumbuhan harian bobot terendah. Perlakuan A (1 ekor L^{-1}) merupakan perlakuan yang menghasilkan laju pertumbuhan tertinggi, yaitu sebesar 3,80% hr^{-1} . Hal ini disebabkan benih ikan pada perlakuan A tidak mengalami persaingan yang tinggi dalam mendapatkan ruang gerak, oksigen serta pakan. Dugaan tersebut diperkuat oleh pernyataan Kadarini *et al* (2010) bahwa, padat penebaran yang tinggi dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan pada ikan yang dikarenakan terjadinya kompetisi yang tinggi terhadap ruang gerak dan pakan, sehingga peluang dalam mendapatkan pakan akan semakin kecil dan keadaan tersebut menyebabkan kondisi ikan menjadi lemah sehingga pemanfaatan pakan tidak optimal serta hal tersebut mengakibatkan pertumbuhan ikan terganggu dan akhirnya menjadi lambat. Diperkuat juga oleh pernyataan Rahardjo *et al* (2011) bahwa, kompetisi di dalam spesies maupun antar spesies untuk mendapatkan sediaan pakan yang

terbatas dapat memperlambat pertumbuhan.

Biomassa Mutlak

Pengamatan penambahan biomassa mutlak pada benih ikan Torsoro (*Tor soro*) selama 35 hari pemeliharaan menunjukkan biomassa mutlak tertinggi diperoleh dari perlakuan A, yaitu sebesar 0,39 gram. Perlakuan B, C, D dan E memperoleh hasil berturut – turut sebesar 0,29 gram, 0,19 gram, 0,13 gram dan 0,09 gram. Bobot akhir yang didapat dari perlakuan A, B, C, D dan E berturut – turut yaitu sebesar 0,53 gram, 0,43 gram, 0,33 gram, 0,27 gram dan 0,23 gram dari bobot rata – rata awal sebesar 0,14 gram.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa padat penebaran berpengaruh terhadap biomassa mutlak karena terdapat perbedaan antar perlakuan. Hasil uji jarak berganda Duncan dengan taraf 5% memperlihatkan bahwa setiap perlakuan memberikan perbedaan yang signifikan (Tabel 3).

Tabel 3. Biomassa Mutlak Benih Ikan Torsoro (*Tor soro*) Selama Masa Pemeliharaan 35 hari

Kepadatan (ekor L^{-1})	Biomassa Mutlak (gram)
1	0,389e
2	0,286d
3	0,185c
4	0,132b
5	0,090a

Keterangan : Perbedaan huruf notasi dibelakang nilai kearah baris menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Melihat dari data pada tabel 3, diduga bahwa seiring bertambah tingginya padat penebaran, maka benih ikan tersebut akan mengalami kompetisi yang semakin tinggi pula dalam mendapatkan ruang gerak dan pakan, dengan demikian energi yang dikeluarkan oleh benih ikan ini semakin besar. Dalam konsep bioenergetik, energi yang dikonsumsi akan berubah menjadi bentuk aktivitas metabolisme, pertumbuhan dan energi yang diekskresikan. Oleh karena hal

tersebut, seiring dengan tingginya padat penebaran, kebutuhan pakan akan semakin tinggi. Dikarenakan jumlah pakan yang diberikan dibatasi maka benih ikan tersebut akan kekurangan jumlah pakan yang dibutuhkan untuk tumbuh sehingga pertumbuhannya akan melambat. Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan Rahardjo *et al* (2011) bahwa, energi pertumbuhan merupakan energi yang masih tersedia dari energi yang dikonsumsi, dikurangi oleh energi untuk

metabolisme dan dikurangi oleh energi yang terkandung dalam materi yang dibuang sebagai feces dan urin. Bila energi yang masuk hanya cukup untuk metabolisme maka hal ini mengakibatkan tidak ada pertumbuhan atau pertumbuhan melambat.

Panjang Mutlak

Pengamatan penambahan panjang mutlak benih ikan Torsoro (*Tor soro*) selama 35 hari pemeliharaan, menunjukkan bahwa panjang mutlak tertinggi diperoleh dari perlakuan A, yaitu sebesar 1,405 cm. Perlakuan B, C, D dan E memperoleh hasil berturut – turut sebesar 1,198 cm,

0,952 cm, 0,772 cm dan 0,558 cm. Perolehan bobot akhir dari perlakuan A, B, C, D dan E berturut – turut sebesar 3.54 cm, 3.33 cm, 3.09 cm, 2.91 cm dan 2.69 cm dari panjang rata – rata awal sebesar 2,135 cm.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa padat penebaran berpengaruh terhadap panjang mutlak karena terdapat perbedaan antar perlakuan. Hasil uji jarak berganda Duncan dengan taraf 5% memperlihatkan bahwa setiap perlakuan memberikan perbedaan yang signifikan (Tabel 4).

Tabel 4. Panjang mutlak benih ikan Torsoro (*Tor soro*) Selama Masa Pemeliharaan 35 hari

Kepadatan (ekor L ⁻¹)	Panjang Mutlak (cm)
1 ekor/Liter	1,405e
2 ekor/Liter	1,198d
3 ekor/Liter	0,952c
4 ekor/Liter	0,772b
5 ekor/Liter	0,558a

Keterangan : Perbedaan huruf notasi dibelakang nilai kearah baris menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Pertumbuhan merupakan hubungan antara panjang dengan bobot. Dari seluruh parameter pertumbuhan yang telah disebutkan, dapat disimpulkan bahwa padat penebaran memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pertumbuhan benih ikan Torsoro (*Tor soro*) yang berumur 2 – 4 bulan. Seiring dengan semakin tingginya angka padat penebaran maka pertumbuhan akan semakin menurun. Hal tersebut mendukung pernyataan Satyani (2001) bahwa padat penebaran yang terlalu tinggi dapat menciptakan lingkungan yang buruk dan berkesinambungan. Kondisi lingkungan tersebut dapat menyebabkan stress pada ikan karena lingkungan yang tidak sesuai atau semakin buruk tersebut menyebabkan fungsi normal ikan akan terganggu sehingga pertumbuhan ikan akan lambat dan dalam keadaan yang

lebih fatal dapat menyebabkan kematian pada ikan. Juga diperkuat oleh pernyataan Ratih (2006) bahwa peningkatan padat penebaran akan meningkatkan kebutuhan pakan, di mana hal tersebut dapat menyebabkan menurunnya kualitas air yang disebabkan oleh meningkatnya buangan metabolit dan sisa pakan di dalam wadah budidaya, dan akan mengakibatkan kadar amoniak dalam air menjadi tinggi. Keadaan tersebut dapat menyebabkan nafsu makan pada benih ikan menurun, akibatnya tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikut menurun.

Kualitas Air

Hasil kualitas media air pemeliharaan benih ikan Torsoro (*Tor soro*) selama masa pemeliharaan 35 hari disajikan dalam tabel 5.

Tabel 5. Data kualitas air media pemeliharaan benih ikan Torsoro (*Tor soro*) Selama Masa Pemeliharaan 35 hari

Perlakuan	Suhu °C	pH	DO (mg/L)	Amoniak (mg/L)
A	24 – 26	6,5	5,63 – 5,88	0,0011 – 0,0089
B	24 – 26	6,5	5,16 – 5,74	0,0016 – 0,0099
C	24 – 26	6 – 6,5	5,01 – 5,44	0,0019 – 0,0167
D	24 – 26	6 – 6,5	4,88 – 5,45	0,0023 – 0,0189
E	24 – 26	6 – 6,5	4,80 – 5,05	0,0031 – 0,0191
Haryono et al (2010)	25 – 26	6 – 7	5,0 – 7,0	< 1

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa parameter kualitas air selama pemeliharaan pada penelitian ini secara umum masih berada dalam batas – batas yang mendukung tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan Torsoro (*Tor soro*). Jika dihubungkan dengan nilai – nilai pertumbuhan pada benih ikan tersebut pada akhir penelitian, terlihat dengan jelas bahwa parameter kualitas air di atas masih layak digunakan sebagai media pemeliharaan benih ikan Torsoro (*Tor soro*).

KESIMPULAN

Benih ikan Torsoro (*Tor soro*) yang dipelihara pada kepadatan 1 – 5 ekor L⁻¹ memberikan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, berkisar antara 98,33% - 100%. Laju pertumbuhan harian bobot, penambahan biomassa mutlak dan penambahan panjang mutlak tertinggi diperoleh pada kepadatan 1 ekor L⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Asun, S. *Ayo Kembalikan Kelestarian Ikan Soro...!, Ikan Asli Ciliwung yang Sudah Langka*. Green.kompasiana.com. Available at : <http://green.kompasiana.com/polusi/2011/04/20/ayo-kembalikan-kelestarian-ikan-soro-ikan-asli-ciliwung-yang-sudah-langka/>. (diakses 27 Januari 2012)
- Cholik, F, Jagatraya A.G, Poernomo R.P dan Jauzi A. 2005. *Akuakultur*. Masyarakat Perikanan Nusantara dan Taman Mini Indonesia Indah. Jakarta. 415 hlm
- Effendie, M.I, 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 155 hlm
- Haryono, Agus H.T, Jojo S., Asih S., Gema W. 2010. *Teknik Budidaya Ikan Tamba*. LIPI. Bogor. 52 hlm
- Kadarini, T. Sholichah, L. dan Gladiyakti, M. 2010. *Pengaruh Pdata Penebaran terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Hias Silver Dollar (Metynnis hypsauchen) Dalam Sistem Resirkulasi*. Prosiding. Balai Riset Budidaya Ikan Hias. Depok. 8 hlm
- Kadarini, T. dan Musa, A. 2007. *Pemeliharaan Benih Balashark (Balantiocheilus melanopterus) Dengan Padat Penebaran Berbeda Di Dalam Sistem Resirkulasi*. Prosiding. Balai Riset Budidaya Ikan Hias. Depok.
- Rahardjo, M.F, Sjafei D.S, Affandi R. dan Sulistiono. 2011. *Ikhtologi*. CV. Lubuk Agung. Bandung. 396 hlm.
- Ratih, T.D. 2006. *Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Balashark (Balantiocheilus melanopterus, BLKR.) Di Dalam Sistem Resirkulasi*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 28 hlm

- Salmin. 2005. *Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan*. Jurnal. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta. Hlm 21-26.
- Satyani, D. 2001. *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta. hlm 45-50