

The Effect of Different Solid Dispersive on the Growth and the Survival Rate of Pantau Janggut (*Esamus Metallicus*) Seed In Cage Culture

By:

**Dewi Syaf riyani¹⁾, Rusliadi²⁾,
Usman M. Tang²⁾
Fisheries and Marine Science
Faculty Riau University**

ABSTRACT

The study was conducted from July to September 2012, which was held in the experimental ponds of Fisheries and Marine Sciences Faculty of Riau University Pekanbaru . The purpose of this study was to determine the appropriate solid dispersive in the maintaining of Pantau Janggut fish (*EsamusMetallicus*) in the cage culture. The fish used in this study was the Pantau Janggut seed with 4-5 cm in length. Cage culture, with size of (1x 1 x 1) m³ consists of 12 units and the feed given was the shrimp pellets.

The method used in this study was an experimental method using a completely randomized design (CRD) with four treatments and three replications. The treatment given P1 = solid dispersive of 25 cages / P2 = solid dispersive of 30 cages P3 = solid dispersive of 35 cages and P4 = 40 solid dispersive cages.

The best treatment was P1 with absolute growth weight of 5.14 g, total of absolute growth length of 5.22 cm, daily growth rate of 0.76% and survival of 97.92%.

Water quality parameters during the study was temperature 29-32⁰C, pH 6-7 and dissolved oxygen (DO) from 2.53 to 2.95 mg / l.

Key words : Pantau Janggut (*Esamus Metallicus*)

1. Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University
2. Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Ikan Pantau Janggut (*Esomus metallicus*) pertama kali ditemukan berasal dari genangan air bekas aliran anak Sungai Siak yang terputus dan hampir mati, bahkan genangan itu menjadi tempat kubangan kerbau yang baru selesai bekerja ditempat pembuatan batubata. Habitat ikan Pantau Janggut adalah perairan yang airnya tergenang, dasar perairan berlumpur dan di sekitar lingkungan banyak terdapat vegetasi.

Sekitar 27 tahun yang lalu Sungai Siak merupakan Sungai yang sangat kaya akan jenis-jenis ikan, baik ikan konsumsi maupun ikan hias yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Hal ini terbukti dengan penelitian yang dilakukan oleh Hamidy *et al* (2002) yang mengatakan bahwa di perairan Sungai Siak terdapat 31 famili, 65 genus dan 104 spesies ikan. Dari 104 spesies ikan yang ditemukan, ikan yang termasuk dalam family *Cyprinidae* merupakan jenis ikan yang paling banyak dijumpai yaitu 11 genus dan 25 spesies. Tetapi sejalan dengan penurunan kualitas air di Sungai Siak mengakibatkan dampak yang negatif dengan penurunan jumlah jenis ikan di Sungai Siak pada saat tinggal 20 spesies (Departemen Pekerjaan Umum, 2005).

Ikan-ikan yang terdapat di daerah aliran Sungai Siak pada umumnya adalah ikan yang berasal dari family

Cyprinidae seperti ikan paweh, kapiék, pantau motan, kalabau dan barau. Selain itu, banyak terdapat ikan family Chanidae, Bagridae, Cobitidae, Siluridae dan Belontidae (Malemna, 2008). Dari sekian banyak jumlah spesies ikan *Cyprinidae* yang ditemukan di Sungai Siak ada satu spesies ikan yang baru. Ikan spesies baru ini pertama kali ditemukan pada tahun 2008 di genangan air bekas aliran sungai kecil yang terputus dan hampir mati. Ikan spesies baru ini disebut ikan Pantau Janggut karena ikan ini berukuran kecil dan memiliki janggut. Setelah dilakukan identifikasi ternyata ikan tersebut merupakan ikan family *Cyprinidae*, genus *Esomus*, sedangkan untuk identifikasi yang lebih spesifik yaitu untuk penentuan spesies belum dapat ditentukan karena belum terdapat data ilmiah ikan genus *Esomus* di Indonesia khususnya tentang data morfologi yang meliputi morfometrik dan meristik ikan Pantau Janggut (Pulungan, 2008).

Pantau Janggut sebenarnya memiliki potensi untuk dijadikan sebagai ikan hias, ikan konsumsi, dan sumber makanan. Pasaran Internasional (Pulungan, 2009) . Seperti halnya di Bangladesh ikan genus *Esomus* ini termasuk ikan kecil yang populer untuk dikonsumsi dijadikan makanan ikan arwana (*Bangladesh Fisheris*). Di Indonesia sangat berpotensi untuk dibudi daya kan dikarnakan memiliki nilai jual yang tinggi (Pulungan, 2009). Ikan Pantau merupakan ikan ekonomis penting di daerah Riau, selama ini penyediaan ikan Pantau hanya diperoleh dari tangkapan di alam, khususnya berasal dari perairan salah satu sungai yang terletak di Muara Fajar Pekanbaru. Ikan yang tertangkap memiliki ukuran yang bervariasi mulai dari ukuran benih hingga dewasa. Sampai saat ini ikan tersebut belum

berhasil dibudidayakan seperti layaknya ikan budidaya lainnya, bila hal ini tidak diperhatikan untuk masa mendatang sudah jelas akan dapat merusak kelestariannya bahkan menyebabkan punahnya ikan tersebut dari alam.

Untuk mengatasi hal tersebut pada tahap awal perlu dilakukan teknologi budi daya yang tepat, sehingga benih yang tertangkap nantinya dapat dibesarkan layaknya ikan-ikan budi daya lainnya sebelum dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi. Dengan berhasilnya usaha budi daya ikan ini maka kebutuhan masyarakat nantinya bukan semata-mata diperoleh dari alam tetapi juga dari hasil budi daya yang dilakukan. Oleh sebab itu dilakukan penelitian tentang Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Pantau Janggut Di Dalam Keramba.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 27 Juli sampai 27 September 2012, bertempat di kolam Percobaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah Benih Ikan Pantau Janggut yang berukuran benih 4-5cm sebanyak 520 ekor. Benih Ikan Pantau Janggut di peroleh dari hasil tangkapan nelayan di Muara Fajar.

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah karamba yang berukuran $1 \times 1 \times 1 \text{m}^3$ dengan jumlah karamba yang digunakan sebanyak 12 unit.

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), satu faktor dengan

empat taraf perlakuan. Untuk memperkecil kekeliruan, setiap perlakuan menggunakan tiga kali ulangan sehingga diperoleh 12 unit keramba percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

P1 = 25 ekor / wadah atau 100 ekor/m³

P2 = 30 ekor/ wadah atau 120 ekor/m³

P3 = 35 ekor / wadah atau 140 ekor/m³

P4 = 40 ekor / wadah atau 160 ekor/m³

Sebagai acuan penelitian ini adalah Nopriyaldi (2009) yang menyatakan bahwa pertumbuhan bobot dan panjang tertinggi pada benih ikan motan dengan padat tebar 250 ekor/m³. Dikonversikan dengan wadah penelitian (50 x 50 x 50) cm³ dengan tinggi air 50 cm sehingga volume air (50 x 50 x 50 cm³ = 125.000 cm³ = 0,125 m³, dan padat tebar = 250/m³ x 0,125 m³ = 31 ekor dalam setiap wadah.

Bahan yang digunakan adalah benih Pantau ukuran 4–5 cm yang diperoleh dari berukuran benih 4-5 cm sebanyak 520 ekor. Benih Ikan Pantau Janggut di peroleh dari hasil tangkapan nelayan di Muara Fajar.

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah karamba yang berukuran 1x1x1 m³ dengan jumlah karamba yang digunakan sebanyak 12 unit.

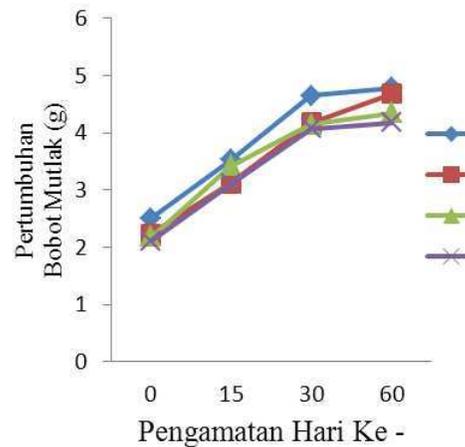
Pellet udang (dengan komposisi protein min 40%, lemak min 5%, serat kasar max 3%, abu kasar max 15% dan kadar air max 12%).

Benih ikan Pantau diadaptasikan terlebih dahulu agar terbiasa dengan lingkungan barunya. Pakan ikan yang diberikan secara *adlibitum* sebanyak 3 kali dalam satu hari.

Parameter yang diukur adalah pertumbuhan bobot mutlak, pertambahan panjang mutlak, laju pertumbuhan harian, tingkat kelulushidupan dan kualitas air.

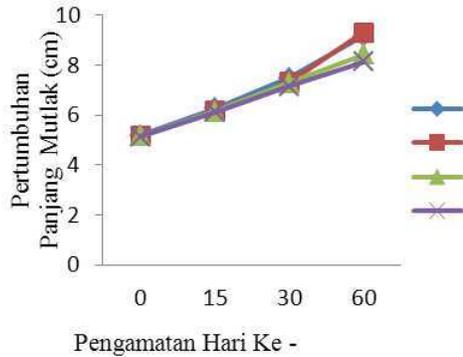
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan setiap perlakuan disajikan pada Tabel 2



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan bobot mutlak ikan Pantau masing-masing perlakuan selama penelitian.

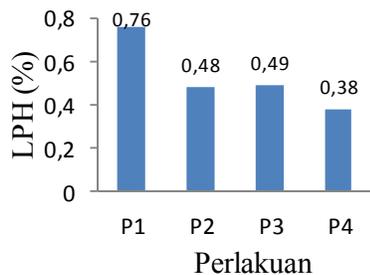
Dapat dilihat dari Tabel 2 bahwa pertumbuhan bobot mutlak rata-rata yang tertinggi terdapat pada perlakuan P¹ 25 dengan padat tebar 100/ m³ yaitu 5,14 g. Sedangkan pertumbuhan bobot mutlak terendah perlakuan P⁴ padat tebar 160 ekor/ m³ yaitu sebesar 3,43 g berdasarkan analisis variansi (ANAVA) didapat bahwa padat tebar yang berbeda tidak berpengaruh nyata (P> 0,05) terhadap bobot mutlak ikan Pantau Janggut.



Gambar 3. Grafik Pertumbuhan panjang mutlak ikan Pantau selama penelitian

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa pertumbuhan panjang mutlak ikan Pantau Janggut yang tertinggi pada perlakuan P¹ yaitu mencapai 5,22 cm diikuti perlakuan P² sebesar 5,21 cm, perlakuan P³ sebesar 5,15 dan yang terendah P⁴ 5,12 cm. Pertumbuhan panjang mutlak ikan uji selama penelitian pada masing-masing mengalami peningkatan.

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) didapat bahwa padat tebar yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan Pantau Janggut dengan nilai probabilitas P > 0,05. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada lampiran 3.



Gambar 4. Grafik Laju Pertumbuhan Harian ikan Pantau masing-masing perlakuan.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa pertumbuhan bobot harian Ikan Pantau janggut tertinggi pada

perlakuan P₁ yaitu 0,76% selanjutnya diikuti dengan perlakuan P₃ 0,49 dan diikuti P₂ sebesar 0,48% dan yang terendah p₄ yaitu 0,38%.

Hasil analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa padat tebar yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot harian ikan pantau dengan probabilitas P > 0.05 Antara satu perlakuan dengan perlakuan lainnya (P₁ P₂ P₃ P₄) Tidak berbeda nyata.

Tingkat Kelulushidupan Ikan

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa persentase kelulushidupan ikan Pantau Janggut selama penelitian pada tiap perlakuan relatif tidak jauh berbeda. Dapat dilihat pada perlakuan P¹ dan P⁴ sebesar 97,92 % dan tingkat kelulushidupan yang terendah perlakuan P² dan P³ 97,44%. Efeferendi (2003).

Tabel 5. Tingkat Kelulushidupan Ikan Pantau Selama penelitian

Ulangan	Perlakuan (%)			
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
1	93,75	92,31	92,31	93,75
2	100	100	100	100
3	100	100	100	100
Jumlah	293,75	292,31	293,75	292,31
Rata-rata	97,91±3,60^a	97,43±4,43^a	97,43±4,43^a	97,91±3,60^a

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap ikan Pantau Janggut yang dipelihara dalam keramba di kolam Percobaan dengan padat tebar yang berbeda maka diperoleh dengan tingkat kelulushidupan sama 97,44% hal ini disebabkan oleh hal-hal yang menunjang kelulushidupan ikan di suatu perairan sangat mendukung seperti faktor kualitas air, makanan dan lingkungan sangat mendukung, serta penanganan dalam melakukan penimbangan bobot tubuh dan panjang

tubuh setiap satu kali dalam dua minggu dengan pengambilan sampel 20% setiap perlakuan, peneliti berupaya agar ikan uji yang ditimbang tidak mengalami stres.

Kisaran parameter kualitas air yang diperoleh selama penelitian yaitu suhu berkisar antara 26–32⁰C, suhu ini masih berada pada kisaran aman untuk ikan dan Pantau sesuai dengan pendapat Syafriadiman *et.al* (2005) bahwa suhu yang baik untuk budidaya ikan adalah antara 27-32⁰C.

Kisaran pH 6-8 masih bisa ditoleransi untuk kelangsungan hidup ikan Pantau, pH yang baik untuk 6 – 8 (Wardoyo 2003), tetapi di alam sering ditemukan pada perairan pH kurang dari 7. pH yang ideal dalam budidaya perikanan adalah 5-9 (Syafriadiman *et al.*, 2005).

Oksigen terlarut (DO) berkisar 2,53-2,95 mg/l masih mendukung untuk pertumbuhan ikan dan lobster. Menurut Syafriadiman *et al* (2005) DO yang paling ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme akuatik yang dipelihara adalah lebih dari 5 ppm.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan padat tebar yang berbeda tidak berpengaruh nyata secara statistika terhadap pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan P₁ 5,14 g, P₂ 4,95 g, P₃ 4,12 g dan P₄ 3,43 g, pada pertumbuhan panjang mutlak perlakuan P₁ 5,22 cm, P₂ 5,21 cm, P₃ 5,15 cm dan P₄ 5,12 cm pada pertumbuhan bobot harian perlakuan P₁ 0,76% dan, P₄ 5,12% pada kelulushidupan perlakuan P₁ dan P₃ 97,92 % P₂ dan P₄ 97,44%.

SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan padat tebar 40 ekor/

wadah atau 160 ekor/m³ menghasilkan pertumbuhan tidak berbeda nyata, disarankan melakukan penelitian lebih dari 160 ekor/m³ agar didapat padat tebar yang terbaik dari penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E.dan E, Liviawati, 2002. *Pengendalian Hama dan Penyakit ikan*. Penerbit Kanasius Yogyakarta
- Ajie, IP.C.2008. *Triploidisasi Kejutuan Dingin Dengan Lama Kejutuan Berbeda pada ikan Selais (Kryptopterus limbok)*. Fakultas perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. Halaman 1. (Tidak diterbitkan)
- Adriman., N., Sumiarsih. NE., Fajri. 2006. *Penuntun Praktikum Ekologi Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Alamsyah, D. 2003. *Hubungan Panjang Berat (Thynnichthys Vailanti) di Danau Ombak*, Kecamatan Kota Lama. Kertas Karya. Fakultas Perikanan dan Ilmu Universitas Riau, Pekanbaru
- Asmawi, S., 2002. *Pemeliharaan Ikan Dalam Keramba*. Gramedia. Jakarta. 82 hal.
- Anonimus., 2002. *Pemeliharaan Ikan Dalam Keramba*. Penebar Swadaya.
- Badare Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). 2006. *Prospek Pemanfaatan Pantau Janggut*. <http://www.bppt.go.id/Jtl/2006/.htm>. [27 November 20011].
- Bangladesh. [http://www.fish base,org/contry/contry list.php](http://www.fishbase.org/contry/contry_list.php) Id& genus name=*Esomus*&Spesies Ahli 05-10-2010
- Boer I. 2006. *Bahan Ajar Ilmu Nutrisi dan Pakan Ikan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 79 hal (Tidak Diterbitkan).
- Boyd, C.E.2008. *Water Quality Management In Fish Pond*. Culture Research And Development. Series No.22. International Center For

- Aquaculture, Aquaculture Experiment Station. Auburn university. Auburn. 300 p.
- Chakroff, M., 2002. *Freshwater Fish Culture Pond and Mngagement*. Volunteers in Technical Assistance. Vita Publicatio. USA.
- Cruz, M. E. 2004. *Buku Pegangan Latihan Makanan Ikan*. Proyek Pengembangan Perikanan Skala Kecil. USAID. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta. 102 hal.
- Departemen pekerjaan umum, 2005. *Pemeliharaan ikan dalam keramba*
- Djarjah, A. S., 2003. *Pakan Alami*. Kanisius. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 87 hal.
- Djuhanda, T. 2002. *Dunia Ikan*. Amrico Bandung. 191 hal.
- Effendie, M. I., 2007. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Dwi Sri, Bogor. 112 hal.
- Fishbase (2001) (Family Cyprinidae-Mindows Or Crrs, Version of 2008-Nov-22 www Fish Base- Org Rethaved 01-02-2009
- Fishbase :http// fishbase, org cn/ Summary/Spesies Summary Php/Id&labg bahasa 10-10-2010
- Harris, E., 2001. *Beberapa Usaha Dalam Meningkatkan Benih*. Ditjen Perikanan. Depertemen Pertanian. Jakarta 62 hal.
- Hickling, C.F., 2006. *Fish Culture*. Faberd and Faber. London. 371 p.
- Huet, M., 2006. *Text Book Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish*. Fish New (books) Ltd. London. 431 p.
- Jangkaru, Z. 2001. *Pembesaran Ikan Air Tawar Diberbagai Lingkungan Pemeliharaan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 halaman.
- Kottelat, M., A.J Whitten, S.N., Kartikasari dan S. Wirjoatmodjo., 2001. *Ikan ikan Air tawar Indonesia Barat dan Sulawesi*. Periplus Edition Limited. Jakarta .293 hal
- Kurniawan, A., 2009. *Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Selais (Ompok hypophthalmus) Dengan Padat tebar yang berbeda*. Skripsi Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru .69 hal ini (Tidak diterbitkan)
- Lagler, K. F., 2004. *Fresswater Fishery*. Biologi. Wn. C. Brown Company Publisers. Dubuque. Iowa.
- Malemma, Y.S., 2008 *Keanekaragaman jenis Ikan Dioxbow Belanti Desa Mentulik Kecamatan Kampar Kiri Hilir Kabupaten Kampar Provinsi Riau*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru 76 hal (Tidak diterbitkan)
- Mohsin, A. K. M dan M. A. Ambak. 2005. *Ikan Air Tawar di Semananjung Malaysia*. Dewan Bahasa dan Pustaka Kementerian Pendidikan Malaysia, Kuala Lumpur. 281 Hal.
- Mujiman, A. 2007. *Makanan Ikan*. Edisi ke-7. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. 190 Hal. (Tidak diterbitkan)
- National Research Council (NRC). 2002. *Nutrient and Requirement of Fish*. National Academic of Science. Washington D. C. 114 p.
- Nikolsky, G. V., 2002. *The Ecology of Fishes*. Academic Press. New York.
- Pamukas N.A. 2000 *ekologi ikan-ikan pantau (Rasbora Laseristrata) Kabupaten Kampar Riau Program Pasca sarjana Universitas Andalas* 60 hal (Tidak diterbitkan)
- Pulungan, C. P., 2007. *Jenis-jenis ikan Cyprinid Daerah Riau dalam Eustuarial*. VII (21): 10-13.
- Pulungan C.P., 2008 *Melacak Lokasi Ikan Pantau janggut (Esomus sp) http//esomus Tenayan .blogspot.com/05-2011*
- Rusdi, F.L 2004. *Inventaris Spesies Rasbora Di Danau Maninjau Kabupaten Agam Sumatra Barat* Skripsi Fakultas Perikanan Universitas Bung Hatta (Tidak diTerbitkan)
- Raffles., 2003. *Pengaruh Pemberian Tepung Spirulina sp dan moina sp*

- terhadap Kelangsungan Hidup Larva Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Saanin, H. 2002. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid 1 dan 2*. Bina Cipta, Jakarta. 520 hal.
- Saanin, H. 2001. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Jilid I dan II. Penerbit Bina Cipta. Bandung.
- Simon, A.J. 2002. ICRAF, Strategy for Domestication of Non-Wood Tree Product. <http://www.fao.org/drocrep/w3735e/3735eo.htm>.
- Subarja, D.S, B.B Abdul Malik, H. Suherman dan Asnawati, 2002. *Pengenalan Jenis – Jenis Ikan Perairan Umum Jambi Bagian I. Ikan – Ikan Utama Batang Hari, Jambi*. Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Jambi 144 hal.
- Sudjana. 2001. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Tarsido. Bandung. 141 hal
- Sedana, I. P., Saberina dan N. A. pemukas. 2004. *Penuntun Pratikum Pengelolaan Kualitas Air*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 52 hal.
- Sierny, J. 2001. *Pengaruh Pemeberian Makanan Alami Berbeda Terhadap Pertumbuhan Lele Dumbo (*clarias gariepinus bruch*) Pada Pendederan Pertama*. Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru. 46 hal (Tidak diterbitkan).
- Sulistijo, A. Nontji dan Sugiarto. 2004. *Potensi dan Usaha Pengembangan Budidaya Perairan Indonesia Produk Penelitian Potensi Sumberdaya Ekonomi Lembaga Oseonologi UPI*, Jakarta. 155 Hal.
- Suseno, S. 2002. *Dasar-dasar Perikanan Umum*. Yasaguna. Jakarta. 155 Hal.
- Susanto, H. 2000. *Budidaya Ikan di Pekarangan*. Cetakan Ke -15. Penebar Swadaya. Jakarta. 152 hal.
- Sutisna, D. H. dan R. Sutarmanto., 2001. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Kanasius. Yogyakarta. 67 hal.
- Suyanto, S.R., 2003. *Ikan Nila*. Penebar Swadaya, Jakarta. 105 hal.
- Syafriadiman, N. A. Pamukas dan S. Hasibuan. 2005. *Penuntun Praktikum Pengelolaan Kualitas Air*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. (Tidak diterbitkan).
- Tang, U. M. 2003. *Budidaya Air Tawar*. Unri Press. Pekanbaru. 71 hal.
- Wahyuni, S. 2000. *Penggunaan Metode Hibernasi Dengan Penurunan Suhu Secara Langsung Pada Transportasi Ikan Baung (*Mystus nemurus*) Hidup*. Skripsi Fakultas Perikanan Unri. Pekanbaru. 56 hal (tidak diterbitkan).
- Wardoyo, S.T.H., 2001. *Pengelolaan Kualitas Air*. IPB. Bogor. 41 hal.
- Wardoyo, S dan I. Muchsin. 2003. *Memantapkan Usaha Budidaya Perairan Agar Tangguh dalam Rangka Menyongsong Era Tinggal Landas*. Makalah Pada Simposium Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 29 hal.
- Woynorovich, E dan Hovart (2004). *The Artificial Propagation of Warm Water Fish*. A. Manual for Extention. FAO. Fisheries Technical Papers No. 20.
- Zairin, M. jr. 2003. *Endokrinologi dan Perannya Bagi Masa depan Perikanan Indonesia*. Orasi Ilmiah Guru Besar FPIK IPB.