

## TINGKAT PERKEMBANGAN GONAD, KUALITAS TELUR DAN KETAHANAN HIDUP LARVA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) BERDASARKAN PERBEDAAN SALINITAS

SURIA DARWISITO

Suria Darwisito<sup>1</sup>, Hengky J. Sinjal<sup>1</sup> dan Indyah Wahyuni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNSRAT, Manado

<sup>2</sup>Fakultas Peternakan UNSRAT, Manado

(E-mail : darwisitosuria@gmail.com)

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat perkembangan gonad, kualitas telur dan ketahanan hidup larva ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan Nila diberi perlakuan dengan salinitas 0, 10, 20, dan 30 ‰. Ikan nila dengan berat badan 140-200 g masing-masing dipelihara dalam akuarium sebanyak 36 ekor ikan betina dan selama percobaan ikan diberi pakan dengan pellet komersil dua kali sehari. Parameter uji yang diukur untuk mengetahui kinerja reproduksi ikan nila, diameter telur, fekunditas, derajat tetas telur, dan ketahanan hidup larva. Rancangan percobaan yang digunakan adalah model eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri atas 4 perlakuan dan 4 ulangan salinitas, yaitu 0, 10, 20, dan 30 ‰. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan salinitas 10 ‰ merupakan perlakuan yang terbaik karena memberikan respon yang tertinggi pada diameter telur, fekunditas, derajat tetas telur, dan ketahanan hidup larva.

**Kata kunci:** ikan nila (*Oreochromis niloticus*), salinitas, gonad, kualitas telur, ketahanan hidup larva.

### PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan yang bernilai ekonomis tinggi. Permintaan komoditas ini, baik benih maupun ikan konsumsi, dari tahun ke tahun cenderung terus meningkat seiring dengan peningkatan pertumbuhan jumlah penduduk. Hasil produksi ikan nila dunia pada tahun 1990 meningkat dari 383.654 mt menjadi 1.505.804 mt pada tahun 2002 dan sebagai penyumbang 6 % dari total produksi *finfish* dunia (FAO, 2004). Ikan nila adalah salah satu komoditas ekspor ikan budidaya yang memiliki nilai jual cukup baik dengan ukuran konsumsi 500-800 gr/ekor dalam bentuk filet telah di ekspor ke Amerika, Saudi Arabia, Hongkong dan Singapura (Wardoyo, 2005).

Kegiatan usaha budidaya ikan nila umumnya masih dilakukan di perairan tawar, sementara dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan areal budidaya semakin berkurang. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengembangan usaha budidaya yang diarahkan ke perairan laut, karena ikan nila mempunyai kemampuan untuk hidup dan berkembang biak pada

salinitas yang lebar (*eurihaline*). Indonesia mempunyai potensi budidaya laut cukup besar berdasarkan hitungan ada sekitar 5 km dari garis pantai ke arah laut dengan potensi lahan budidaya diperkirakan sekitar 24.53 juta ha (Sukadi, 2002).

Ikan nila mempunyai prospek sangat baik untuk budidaya di perairan laut, karena rasa dagingnya lebih enak, gurih dan kenyal. Selain itu media air laut merupakan desinfektan bagi sebagian parasit dan bakteri yang menyebabkan penyakit pada ikan (Wardoyo, 2005). Untuk memperoleh benih ikan nila yang diproduksi dari air laut maka dilakukan penelitian dengan pendekatan salinitas.

Ikan nila termasuk golongan organisme akuatik yang bersifat *eurihaline*. Artinya, ikan nila mempunyai kemampuan untuk hidup dan berkembang biak pada media dengan kisaran salinitas antara 0 ‰ - 35 ‰. Ikan nila tidak dapat melakukan proses reproduksi pada salinitas media lebih dari 30 ‰ (Watanabe, 1985; Fineman-Kalio, 1988). Pada kondisi salinitas media dengan tingkat tekanan osmotik yang berada di luar kisaran isosmotik, ikan nila akan melakukan kerja osmotik untuk keperluan osmoregulasi. Pada kondisi demikian, proses fisiologis dalam tubuh ikan berjalan sempurna, termasuk dalam proses pertumbuhan dan reproduksi. Sekalipun demikian pengaruh salinitas terhadap reproduksi belum sepenuhnya diketahui. Untuk itu dilakukan penelitian pengaruh salinitas terhadap kinerja reproduksi ikan nila pada salinitas media berbeda pada ikan nila.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat perkembangan gonad, kualitas telur dan ketahanan hidup larva ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

## METODE PENELITIAN

Induk betina dan jantan yang digunakan masing-masing 36 ekor dengan bobot tubuh 140-200 g/ekor. Ikan dipelihara dalam 12 buah akuarium dengan ukuran 120 x 60 x 50 cm<sup>3</sup> yang dilengkapi dengan sistem aerasi untuk suplai oksigen, dimana setiap akuarium diisi 3 ekor, sedangkan yang jantan disatukan dalam wadah beton berukuran 5 x 5 m. Sebelum ikan diberi perlakuan diaklimatisasi selama 2 minggu. Untuk mendapatkan media percobaan dengan tingkat salinitas yang sesuai dengan perlakuan yang ditetapkan, dilakukan teknik pengenceran. Sebagai media percobaan digunakan air laut. Sebelum digunakan, air laut tersebut terlebih dahulu difiltrasi.

Pakan induk yang digunakan adalah pellet komersil. Pakan diberi secara adsatiation dua kali dalam sehari pada pagi dan sore hari. Monitoring dilakukan terhadap perkembangan gonad, kondisi kesehatan dan terhadap pakan setiap 2 minggu. Diameter telur diukur dengan

menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan mikrometer okuler. Setelah induk matang gonad bobot induk ditimbang, kemudian dilakukan pemijahan buatan melalui penyuntikan ovaprim dengan dosis 0.6 ml/kg. Penyuntikan pertama  $\frac{1}{4}$  bagian dan penyuntikan kedua  $\frac{3}{4}$  dilakukan setelah 6-7 jam. Kemudian telur dikeluarkan dengan cara stripping dan selanjutnya dilakukan pembuahan buatan. Fekunditas dihitung dengan metode sampling berat kemudian dibandingkan dengan berat telur. Telur yang menetas dan tidak menetas dihitung. Larva yang menetas dipelihara di akuarium dengan tidak memberi makanan, kemudian diamati setiap hari jika larva yang dipelihara tinggal 20 % yang hidup. Pemeliharaan larva dihentikan. Dan dihitung berapa lama (hari) ketahanan larva tersebut.

Parameter uji yang diukur untuk mengetahui kinerja reproduksi ikan nila adalah tingkat kerja osmotik, diameter telur, fekunditas, derajat tetas telur, dan ketahanan hidup larva. Kualitas air selama pemeliharaan masih dalam batas toleransi bagi ikan nila untuk bereproduksi yaitu suhu  $27.5 - 30^{\circ}\text{C}$ , pH 6.96 – 7.0, Oksigen Terlarut ( $\text{O}_2$ ) 2.65 – 5.92 mg/l, Karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) 3.60 – 7.90 mg/l, Amoniak 0.02 – 0.48 mg/l.

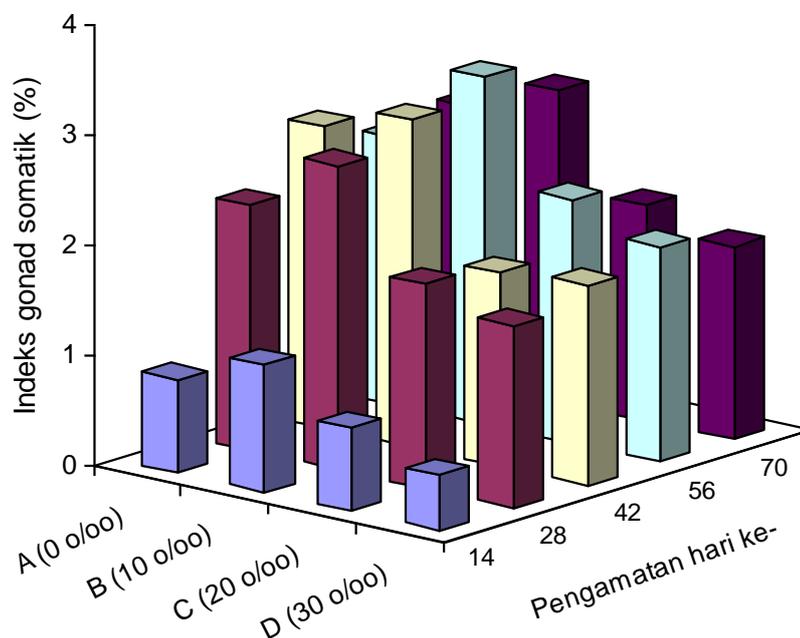
Rancangan percobaan yang digunakan adalah model eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri atas 4 perlakuan dan 4 ulangan salinitas, yaitu 0, 10, 20, dan 30 ‰. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Tukey.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan salinitas berbeda pada penampilan kinerja reproduksi hasil pengamatan yang meliputi diameter telur, fekunditas, jumlah induk memijah, derajat tetas telur, dan ketahanan hidup larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*) Pengaruh perlakuan salinitas berbeda pada penampilan kinerja reproduksi hasil pengamatan yang meliputi indeks gonad somatik, diameter telur, fekunditas, jumlah induk yang memijah, derajat tetas telur, dan ketahanan hidup larva.

Induk ikan nila yang diberi perlakuan salinitas media berbeda ternyata hampir semua dapat matang gonad, memijah, dan berhasil memproduksi larva. Waktu yang diperlukan dari proses pematangan gonad sampai dengan pemijahan berbeda-beda pada masing-masing perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan salinitas media mempengaruhi reproduksi ikan nila.

Secara keseluruhan selama pengamatan nilai indeks gonad somatik (IGS) adalah 1.79-2.92%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa salinitas media mempengaruhi nilai indeks gonad somatik ( $P < 0.05$ ). Nilai indeks gonad somatik tertinggi diperoleh pada ikan yang dipelihara pada media B (10‰), yaitu sebesar 2.92%, yang selanjutnya secara berturut-turut diikuti oleh ikan yang dipelihara pada media A (0‰) sebesar 2.46% dan C (20‰), yaitu sebesar 1.94% (Gambar 1).

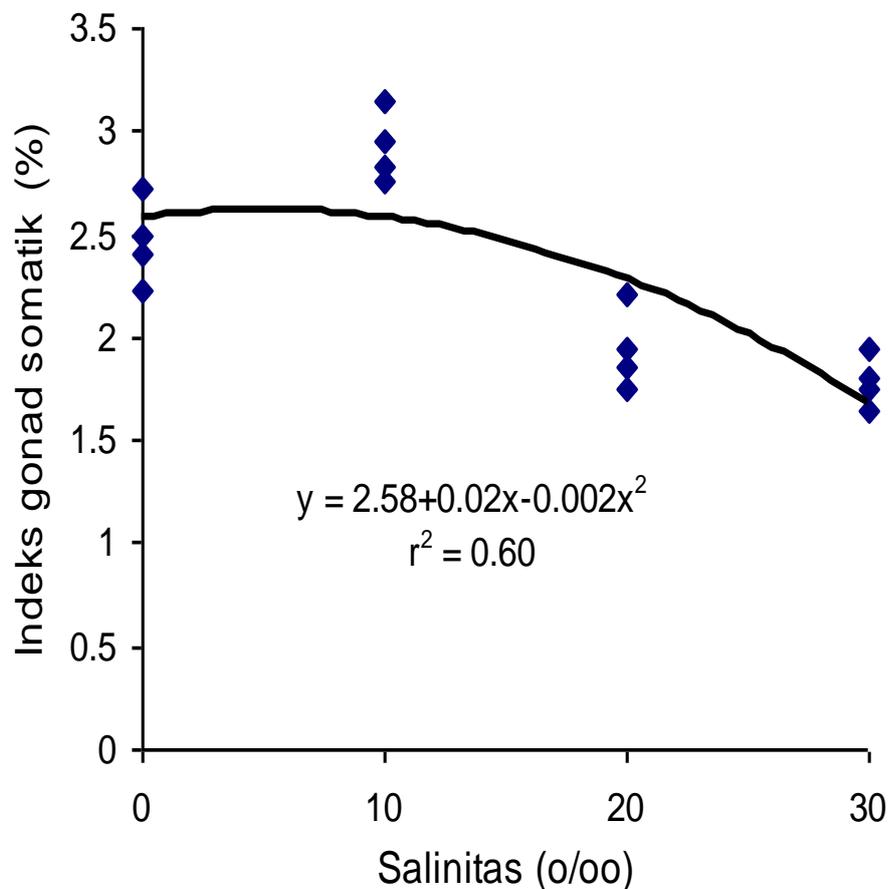


**Gambar 1.** Perkembangan indeks gonad somatik pada ikan nila.

Selama 70 hari percobaan terlihat bahwa pola nilai rata-rata indeks gonad somatik ikan nila masih meningkat. Pada hari ke-14 dan hari ke-28 induk ikan mencapai fase persiapan dari tahapan siklus reproduksi yang dicirikan oleh komposisi oosit ovarium setiap perlakuan, yang sebagian besar terdiri atas oosit stadium 2 dan 3 (previtelogenesis). Pada fase ini terjadi proses peningkatan ukuran oosit yang disebabkan oleh peningkatan volume sitoplasma, serta material akibat kerja hormon steroid reproduksi yang disintesis oleh ovarium (endogenous vitelogenesis). Selanjutnya pada hari ke-42 dan hari ke-56, sebagian besar induk ikan mencapai tingkat kematangan gonad (TKG IV), yaitu pada pertengahan percobaan dan tidak ditemui induk yang melepaskan telur. Kemudian pada hari ke-70, nilai indeks gonad somatik (IGS) mulai menurun

pada semua perlakuan. Penurunan ini menunjukkan bahwa induk ikan telah selesai melakukan ovulasi atau pelepasan telur pada tahap pertama proses reproduksinya.

Hasil analisis polinomial ortogonal menunjukkan bahwa indeks gonad somatik berpola kuadratik mengikuti persamaan  $y = 2.58+0.02x-0.002x^2$ . Artinya, nilai indeks gonad somatik meningkat seiring dengan peningkatan salinitas media dari 0‰ sampai 10‰ sehingga mencapai nilai indeks gonad somatik optimal sebesar 2.62, dengan nilai  $r^2 = 0.60$  (Gambar 2).



**Gambar 2.** Hubungan antara salinitas media berbeda dan indeks gonad somatik pada ikan nila.

Selanjutnya nilai indeks gonad somatik menurun walaupun kadar salinitas media ditingkatkan. Penurunan ini terjadi karena adanya faktor osmoregulasi di mana sebagian besar induk ikan belum mencapai tahap isosmotik sehingga sebagian energi digunakan untuk proses osmoregulasi.

Hasil pengamatan keanekaragaman ukuran diameter telur menunjukkan bahwa ikan nila memiliki pola reproduksi tipe asinkronisasi. Berdasarkan 100 contoh oosit pada setiap stadium diperoleh data perkembangan frekuensi distribusi diameter telur. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perkembangan jumlah diameter telur yang berukuran  $\geq 1$  mm pada sebagian besar perlakuan mencapai nilai maksimum pada hari ke-42 dan hari ke-56. Hasil analisis sidik ragam salinitas media berpengaruh nyata pada diameter telur ( $P < 0.05$ ).

Hasil pengamatan keanekaragaman ukuran diameter telur menunjukkan bahwa ikan nila memiliki pola reproduksi tipe asinkronisasi. Nilai rata-rata diameter telur tertinggi dihasilkan perlakuan 10‰ ( $2.39 \pm 0.18$ ). Sedangkan nilai rata-rata fekunditas tertinggi ditemukan pada kelompok ikan yang dipelihara dalam salinitas media 10‰ ( $470 \pm 31.09$  butir/ekor induk), yang diikuti oleh ikan yang dipelihara pada salinitas 20‰ ( $406 \pm 15.42$  butir/ekor induk) dan salinitas 0‰ ( $386 \pm 24.66$  butir/ekor induk). Nilai rata-rata fekunditas tertinggi pula ditemukan pada kelompok ikan yang dipelihara dalam salinitas media 10‰ ( $470 \pm 31.09$  butir/ekor induk), yang diikuti oleh ikan yang dipelihara pada salinitas 20‰ ( $406 \pm 15.42$  butir/ekor induk) dan salinitas 0‰ ( $386 \pm 24.66$  butir/ekor induk). Jumlah induk memijah tertinggi dihasilkan salinitas 10‰ ( $9.13 \pm 0.85$ ) yang diikuti oleh salinitas 0‰ oleh ( $9.0 \pm 0.85$ ) dan salinitas 20‰ ( $8.0 \pm 0.85$ ). Jumlah derajat tetas telur lebih tinggi pada ikan yang dipelihara pada salinitas 10‰ ( $89.8 \pm 0.04$ ). Jumlah derajat tetas telur dan ketahanan hidup larva juga memperlihatkan perlakuan 10‰ berbeda nyata ( $P > 0.05$ ) dengan perlakuan lainnya.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa induk ikan nila yang diberi perlakuan salinitas media berbedasemuanya dapat matang gonad, memijah, dan berhasil memproduksi larva. Waktu yang diperlukan mulai dari proses pematangan gonad sampai dengan pemijahan berbeda pada masing-masing perlakuan. Hal ini membuktikan bahwa perbedaan salinitas media dapat merespons kinerja reproduksi ikan nila. Sesuai dengan rentang salinitas media pemeliharaan yang bisa ditolerir oleh ikan nila baik untuk proses pertumbuhan maupun reproduksi, yaitu kisaran 0–30‰, sehingga ikan nila dapat digolongkan sebagai organisme *eurihaline* (Watanabe, 1985; Fineman-Kalio, 1988).

Salinitas media yang diekspresikan dalam bentuk tekanan osmotik media merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh pada kehidupan organisme akuatik. Pengaruh tekanan osmotik pada pertumbuhan maupun reproduksi ikan dapat terjadi melalui osmoregulasi. Salinitas berperan sebagai *masking factor* atau faktor yang dapat memodifikasi faktor lingkungan lain melalui suatu mekanisme pengaturan tubuh organisme akuatik karena pengaruh

osmotik dapat mempengaruhi fisiologis organisme (Gilles dan Pequeux, 1983; Ferraris *et al*, 1986). Penggunaan energi untuk keperluan osmoregulasi berkaitan erat dengan tingkat kerja osmotik yang dilakukan ikan dalam upayanya untuk melakukan respons terhadap perubahan tekanan osmotik media. Tingkat kerja osmotik yang semakin rendah akan menurunkan penggunaan energi untuk osmoregulasi sehingga proses reproduksi akan semakin besar. Hal ini terjadi pada kondisi media yang mendekati isosmotik (Ballarin dan Haller, 1982).

Hal ini diduga karena salinitas media 10‰ merupakan kondisi lingkungan yang optimal dalam menentukan keseimbangan pengaturan tekanan osmose cairan tubuh sehingga memberi kemampuan reproduksi yang maksimal terhadap nilai fekunditas sebesar  $470 \pm 31.09$ . Nilai fekunditas dari suatu spesies ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pakan, ukuran ikan, diameter telur, dan faktor lingkungan. Media bersalinitas isosmotik 10‰ menghasilkan tingkat kerja osmotik rendah, waktu tetas singkat sehingga penggunaan energi penetasan telur lebih efisien. Tingkat kerja osmotik yang semakin rendah akan mengakibatkan penurunan porsi energi yang digunakan untuk osmoregulasi sehingga untuk proses reproduksi semakin besar. Hal ini terjadi pada kondisi media yang mendekati isosmotik (Ballarin dan Haller, 1982). Pada media yang mempunyai salinitas 10‰ merupakan media yang cocok untuk proses reproduksi. Proses reproduksi diawali dengan tahap vitelogenesis. Vitelogenesis adalah proses induksi dan sintesis vitelogenin di hati oleh hormon estradiol-17 $\beta$ , serta penyerapan vitelogenin yang terbawa dalam aliran darah ke dalam oosit. Aktivitas vitelogenesis ini menyebabkan nilai indeks gonad somatik ikan meningkat (Yaron, 1995). Fase sebelum vitelogenesis adalah fase previtelogenesis. Selama fase ini, ukuran oosit primer bertambah tanpa akumulasi material kuning telur (Tang dan Affandi, 2000)

Pada beberapa spesies ikan, estradiol-17 $\beta$  dapat meningkatkan vitelogenin plasma, yang ditandai dengan produksi protein kuning telur oleh hati, tapi tidak menggabungkan vitelogenin dengan butir-butir telur. Dengan kata lain, proses penggabungan tersebut masih bergantung pada faktor yang lain, yaitu faktor hipofisis. Menurut Halver (1989), selama perkembangan ovarium pada ikan, estrogen akan merangsang peningkatan kadar lipida plasma. Hal ini sesuai dengan pendapat Singh dan Singh (1990) yang mengatakan bahwa peningkatan hormon gonadotropin dan hormon steroid reproduksi pada stadia persiapan perkembangan gonad ikan akan meningkatkan kecepatan lipogenesis. Konsentrasi estradiol-17 $\beta$  selama siklus reproduksi ikan nila betina adalah rendah pada fase previtelogenesis dan meningkat secara cepat pada fase vitelogenik dan mencapai puncaknya pada akhir fase vitelogenesis.

Hasil pengamatan ketahanan hidup larva tanpa diberi pakan, menunjukkan bahwa

ketahanan hidup larva lebih tinggi pada perlakuan B, yaitu  $6.1 \pm 0.04$  hari. Hal ini diduga karena salinitas media pada perlakuan B (10‰) merupakan salinitas media yang optimal dalam menentukan keseimbangan pengaturan tekanan osmose cairan tubuh bagi induk ikan sehingga memberi kemampuan terhadap reproduksi terutama mempersiapkan energi cadangan bagi larva secara maksimal sehingga perlakuan B lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

### KESIMPULAN

1. Perlakuan B salinitas 10‰ yang terbaik memberikan respon tertinggi pada Diameter Telur, Fekunditas, Derajat tetas telur, Ketahanan hidup larva dan Pertumbuhan ikan Nila.
2. Hasil pengamatan terhadap ketahanan hidup larva menunjukkan bahwa ketahanan hidup larva lebih tinggi pada perlakuan B (10‰), yaitu  $6.1 \pm 0.04$  hari.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ballarin JD. RD Haller. 1982. The Intensive Culture of *Tilapia* in Tank, Raceways and Cages, p: 266-335. In J.F. Muir. R.J. Roberts (eds). Recent Advances in Aquaculture. Westview Press. Colorado.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2004. FAO Fish Stat Plus. Aquaculture Production 1970-2002. Rome, Italy.
- Ferraris RP. MR Catacutan. RL Mobelin. AP Jazul. 1986. Digestibility in Milkfish *Chanos chanos*. Effect of Protein Source, Fish Size and Salinity. *Aquaculture*, 59: 93-105.
- Fineman-Kalio AS. 1988. Preliminary observation on the effect of salinity on the reproduction and growth of freshwater nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) Cultured in brackishwater ponds. *Aquaculture and the Fisheries Management*, 19: 313-320.
- Gilles R. Ch Jeuniaux. 1979. Osmoregulation and ecology in media of fluctuating salinity, p: 581 – 608. In R. Gilles (ed). Mechanism of osmoregulation in animal. John Wiley and Sons, Toronto.
- Halver JE. 1989. The Vitamins. P: 32-102 In Fish Nutrition, J.E. Halver (ed.). Academic Press, Inc. California.
- Singh PB and TP Singh. 1990. Seasonal Correlative Changes Between Sex Steroid and Lipid Level in the Fresh Water Female Catfish (*Heteropneustes fossilis*) J. Fish Biol., 37: 793-802.
- Sukadi F. 2002. Pengembangan perikanan budidaya untuk mendukung pembangunan nasional. Pusat Riset Perikanan Budidaya 13 hal.
- Tang MU dan R Affandi. 2000. Biologi Reproduksi Ikan. Pusat Penelitian dan Pengawasan Perairan. Bogor. 110 hal.

- Wardoyo SE. 2005. Pengembangan budidaya ikan nila *Oreochromis niloticus* di Indonesia. Orasi Pengukuhan Ahli Penelitian Utama. Departemen Kelautan dan Perikanan Pusat Riset Perikanan Budidaya. 49 hal.
- Watanabe WO. 1985. Experimental approaches to the saltwater culture of tilapias. ICLARM Newsletter, January 1985, p: 3-5.
- Yaron Z. 1995. Endocrine Control of Gametogenesis and Spawning Induction in the Carp. Aquaculture, 129: 49-73.