
Lampiran 2.

**VIABILITAS HIBRIDA PADA PENYILANGAN INTERSPESIES
Melanotaenia boesemani dengan *Melanotaenia praecox*
(FAMILI MELANOTAENIIDAE)**

Djamhuriyah S.Said

ABSTRAK

Ikan pelangi Irian telah cukup terkenal sebagai ikan hias (air darat) karena memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil dan warna yang sangat menarik dengan nilai ekonomi yang stabil (terutama individu jantan). Akan tetapi dalam pengembangannya terdapat beberapa kendala yaitu ketahanan hidup yang rendah, pertumbuhan lambat, dan persentase ikan jantan yang relatif rendah. Untuk mengatasi hal tersebut salah satu usaha yang dilakukan yaitu rekayasa genetika seperti hibridisasi untuk mendapatkan hibrida yang memiliki keunggulan dibandingkan tetuanya. Parameter pengamatan terhadap hibrida dilakukan terhadap parameter viabilitas, pertumbuhan, ketahanan hidup, rasio seks, dan penampilan warna. Penelitian hibridisasi resiprokal pada dua spesies ikan pelangi yaitu *M. boesemani* (Mb) dengan *M. praecox* (Mp) telah dilakukan di Puslit. Limnologi-LIPI Cibinong, pada bulan Mei—Juli 2003. Pada taraf awal ini penelitian difokuskan pada uji kemampuan kedua spesies tersebut untuk melakukan perkawinan silang dengan melakukan pengamatan terhadap viabilitas dengan parameter uji pada jumlah telur/NOE, derajat pembuahan/FR, derajat penetasan/HR, dan survival 7 hari/SR₁₋₇, dan masa inkubasi telur/LIP. Pengamatan dilakukan dengan 3 kali ulangan dan dianalisis dengan rancangan acak lengkap (α 0,05). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hibridisasi interspesies pada *Melanotaenia boesemani* (Mb) dan *Melanotaenia praecox* (Mp) dapat berlangsung. Hibrida Y (δ Mb x ϕ Mp) memiliki nilai-nilai yang baik pada FR, dan SR₁₋₇ yang masing-masing mencapai 100% sedangkan hibrida Z (δ Mp x ϕ Mb) memiliki FR dan SR₁₋₇ masing-masing 91,07% dan 88,10% yang lebih rendah daripada tetuanya. LIP kedua hibrida (6,3 hari) berada pada posisi intermediet antara kedua tetuanya, sedangkan HR kedua hibrida sama dengan tetuanya yaitu mencapai 100%.

Kata kunci: Viabilitas, Hibrida, *Melanotaenia*, Penyilangan

PENDAHULUAN

Ikan Pelangi atau yang dikenal dengan Rainbowfish termasuk dalam Famili Melanotaeniidae terdiri atas 6 genus dan 53 spesies (Allen, 1995), bahkan informasi terbaru menyatakan terdapat 7 genus terbagi dalam 70 spesies (kom. prib 8 September 2004, Henny; Universitas Indonesia). Ikan-ikan tersebut tersebar di daerah Australia, Papua New Gini, dan Irian dan beberapa spesies diantaranya bersifat endemik (Allen, 1995). Ikan pelangi memiliki penampilan ukuran yang unik dan berwarna atraktif sehingga memiliki nilai ekonomis terutama individu jantan. Oleh sebab itu maka eksploitasi alam terhadapnya sangat intensif yang dikhawatirkan dapat mengakibatkan kepunahan. Akan tetapi dalam pengembangan ikan pelangi terdapat beberapa kendala antara lain pertumbuhan yang lambat, ketahanan hidup (SR) yang rendah, dan persentase

individu jantan yang rendah. Untuk itu dibutuhkan suatu teknik rekayasa yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut.

Aspek pemuliaan dengan penyediaan benih unggul merupakan suatu penunjang yang penting dalam menentukan keberhasilan peningkatan pengembangan biota perairan. Efisiensi produksi dapat diupayakan melalui dua pendekatan yaitu rekayasa lingkungan dan rekayasa genetic. Rekayasa lingkungan telah banyak dilakukan seperti pengaturan sistem budidaya, perlakuan pakan, perlakuan hama dan penyakit, dan lain-lain (Azwar, 1994). Namun demikian rekayasa lingkungan saja tidak mampu menciptakan suatu sifat baru yang tidak dimiliki oleh genotipe dari populasi bersangkutan. Oleh sebab itu untuk menghasilkan ikan hias dengan karakter lebih unggul diusahakan dengan rekayasa genetika seperti hibridisasi.

Hibridisasi merupakan salah satu teknik dalam rekayasa genetika yang dapat diterapkan pada ikan pelangi. Hibridisasi pada jenis Cyprinid telah memberikan hasil yang memuaskan dalam memproduksi ikan monoseks jantan (Chevassus, 1983). Dengan hibridisasi dapat dihasilkan strain baru yang memiliki keunggulan dibandingkan dengan tetuanya dalam hal peningkatan kecepatan pertumbuhan, ketahanan hidup dan rasio seks, dan penampilan warna. Akan tetapi hibridisasi juga dapat memberikan penampilan yang lebih buruk daripada tetuanya.

Terdapat beberapa tahap pengujian terhadap proses hibridisasi dan hibrida; antara lain uji viabilitas untuk melihat kemampuan dari spesies yang berbeda dalam melakukan kawin silang, uji pertumbuhan dan ketahanan hidup, uji rasio seks dan pematangan gonad, uji penampilan, dan uji fertilitas. Tahap-tahap pengujian tersebut dapat berlangsung dalam kurun waktu yang relatif lama. Menurut Chevassus (1983) bahwa terdapat keanekaragaman hasil dalam perkawinan silang yaitu mulai dari ketidak mampuan kedua spesies untuk melakukan kawin silang sampai mampu menghasilkan hibrida yang fertil.

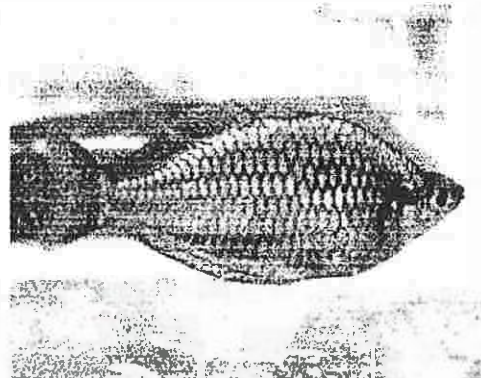
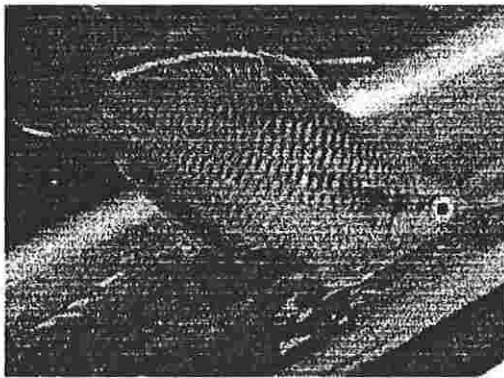
Pada penelitian ini ingin didapatkan kombinasi ikan pelangi baru yang memiliki keunggulan tertentu daripada tetuanya. Tahap awal pengujian dilakukan terhadap kemampuan kedua spesies untuk melakukan kawin silang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan tiga kali ulangan di laboratorium Pusat Penelitian Limnologi-LIPI pada bulan Mei—Juli 2003. Bahan penelitian adalah induk ikan hasil tetasan sendiri dari induk yang dikoleksi sejak tahun 1996 dan 1997. Berikut ini keterangan mengenai spesies ikan yang digunakan dalam penelitian ini.

1. *Melanotaenia boesemani*/Mb; spesies tersebut hidup endemik di Danau Aitinjo dan D. Ajamaru, Irian (Allen, 1995). Panjang total dapat mencapai 12. Individu jantan relatif lebih besar, memipih, berwarna jingga menyala pada bagian posterior, dan warna hijau kebiru-biruan pada bagian anterior. Batas warna terlihat sangat atraktif (Gambar.1) Individu betina berukuran relatif kecil dan berwarna kuning kehijauan..

2. *Melanotaenia praecox*/Mp; sesies tersebut hidup endemik di daerah Iritoi dan Dabra (pertengahan Sungai Membramo) Irian (Allen, 1995). Ukuran panjang tubuh 5—8 cm. Individu jantan memiliki tubuh berwarna biru keperak-perakan dengan sirip jingga menyala (Gambar 1)). Individu betina berukuran lebih kecil dan memiliki penampilan warna serupa namun sirip berwarna kuning.



1
Gambar 1. 1. *Melanotaenia boesemani* jantan 2. *Melanotaenia praecox* jantan

Pemasangan induk

Induk ikan diukur panjang dan beratnya kemudian dipasangkan baik sesama jenis (sebagai kontrol I dan II) dan secara resiprokal (sebagai perlakuan/ hybrid Y dan Z) (Tabel 1). Masing-masing pasangan dipelihara dalam akuarium ukuran 80x40x40 cm³. Akuarium berisi air setinggi 20 cm dilengkapi dengan

aerasi dan bagian dasarnya diberi kerikil. Ikan dipelihara dan diaklimatisasi selama dua minggu. Setelah masa aklimatisasi ke dalam akuarium diletakkan substrat artificial sebagai tempat penmpelan telur. Substrat tersebut terbuat dari plastik/tali rafia yang telah diurai-uraikan sehingga menyerupai akar tanaman air. Selama pengamatan induk ikan diberi pakan *Chironomus* dengan periode pemberian dua kali sehari (pagi dan sore).

Tabel 1. Kombinasi pasangan hibridisasi

| NO. | Kombinasi/Kode | Pasangan | |
|-----|----------------|----------|----|
| | | Γ | E |
| 1. | Kontrol I | Mb | Mb |
| 2. | KontrolII | Mp | Mp |
| 3. | Hibrid Y | Mb | Mp |
| 4. | Hibrid Z | Mp | Mb |

Koleksi telur

Setelah 24 jam sejak peletakkan substrat, dilakukan pengamatan terhadap telur yang dipijahkan yang tertempel pada substrat. Apabila terdapat telur maka dilakukan perhitungan jumlah telur total (*Number of Eggs/NOE*). Setelah itu juga diamati jumlah telur yang teruahi maupun tidak terbuahi untuk mendapatkan nilai derajat pembuahan (*Fertilization rate/FR*). Substrat yang tertempel telur tersebut dipindahkan ke akuarium lain ukuran 25x25x20 cm³ yang telah dilengkapi dengan aerator dengan aliran udara yang sangat pelan/halus. Terhadap telur tersebut dilakukan pengamatan tiap hari sampai berlangsungnya penetasan. Sedangkan untuk substrat yang tidak mengandung telur dicuci dan diletakkan kembali dalam akuarium induk. Pekerjaan tersebut berulang-ulang sampai data dianggap telah cukup memadai.

Pemeliharaan larva

Larva hasil penetasan dihitung jumlahnya kemudian dipelihara. Larva diberi pakan pellet yang telah dihaluskan sejak larva berumur dua hari dengan periode dua kali sehari (pagi dan sore hari). Larva diamati tiap hari dan setelah usia tujuh hari dilakukan perhitungan jumlah larva yang masih bertahan hidup pada masing-masing perlakuan untuk mendapatkan data SR₇

Parameter viabilitas yang diamati (Said *et al.*, 2000)

- Jumlah telur (*Number of ovulated eggs/NOE*): jumlah telur total yang dihasilkan oleh satu pasangan dalam satu periode pemijahan.
- Derajat Pmbuahan (*Fertlization rate/FR*) porsentase dari jumlah telur hidup terhadap jumlah telur total yang dihasilkan dalam satu periode pemijahan
- Jumlah larva (*Number of larvas/NOL*): jumlah larva total yang dapat menetas dalam satu periode pemijahan
- Derajat penetasan (*Hatching rate/HR*): porsentase jumlah larva yang dihasilkan terhadap jumlah telur hidup dalam satu periode penetasan
- Ketahanan hidup 7 hari (*Survival rate/ SR₇*): porsentase jumlah larva yang mampu hidup sampai tujuh hari terhadap jumlah larva total awal
- Lama masa inkubasi (*Length of incubation period/LIP*): jumlah hari yang dibutuhkan sejak telur dipijahkan sampai penetasan berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak masing-masing 12 ekor induk ikan jantan dan 12 ekor ikan betina digunakan dalam penelitian ini dengan ukuran rata-rata yang digunakan antara 5,13 – 7,22 cm dengan berat 2,06—4,77g (Tabel 2).

Tabel 2. Ukuran rata-rata induk pada masing-masing pasangan hibridisasi

| NO. | Kode | Pasangan | | Panjang Total (cm) | | Berat Total (g) | |
|-----|------|----------|----|--------------------|------|-----------------|------|
| | | Γ | E | Γ | E | Γ | E |
| 1. | I | Mb | Mb | 7,22 | 7,03 | 4,32 | 4,01 |
| 2. | II | Mp | Mp | 5,85 | 5,25 | 2,25 | 2,08 |
| 3. | Y | Mb | Mp | 6,11 | 5,13 | 3,05 | 2,06 |
| 4. | Z | Mp | Mb | 5,53 | 6,55 | 2,10 | 4,77 |

Ukuran induk jantan *M. boesemani* yang digunakan dalam penelitian ini relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan ukuran induk ikan yang sama pada penelitian hibridisasi sebelumnya. Ikan yang digunakan berumur 8 bulan namun telah mampu bereproduksi. Untuk jenis ikan pelangi pematangan gonad telah mulai berlangsung pada usia lebih dari 6 bulan (Allen, 1995 dan Said, 2000), namun pertumbuhan masih dapat tetap berlangsung terus. Sedangkan ikan *M. praecox* yang digunakan juga berumur sekitar 8—9 bulan, namun telah memiliki

ukuran rata-rata. Ukuran *M. praecox* di alam sekitar 5 cm (Allen, 1995). Ukuran induk dapat mempengaruhi jumlah telur yang dihasilkan.

Jumlah telur ikan *M. boesemani* 32—50 butir (Tabel 3). Jumlah tersebut relatif sedikit. Penelitian Said *et al* (2000) yang dilakukan pada awal musim hujan mendapatkan bahwa jenis ikan yang sama dapat menghasilkan telur rata-rata 80 butir oleh induk yang berukuran bobot 8,3 g dengan panjang total 6,51 cm, dan pada bobot tubuh 10,59 g mampu menghasilkan 250 butir telur dalam satu kali pemijahan (Said, 2000). Sedangkan jumlah telur/NOE ikan *M. praecox* antara 32—36 butir berada dalam kisaran umum. Menurut Said *et al* (2000) bahwa *M. praecox* memiliki telur antara 20—40 butir untuk satu kali periode pemijahan. Menurut Woynarovich & Horvart (1980) bahwa jumlah telur dipengaruhi oleh bobot tubuh induk betina dan ukuran diameter telur.

Selain bobot tubuh induk, musim pemijahan juga dapat mempengaruhi jumlah telur yang dihasilkan. Menurut Allen, (1995) dan Said *et al.*, (2000) bahwa pada umumnya jenis *Melanotaenia* memijah sepanjang tahun, dengan puncak pemijahan pada musim penghujan yaitu sekitar bulan Oktober—Februari. Sementara itu penelitian ini dilakukan pada bulan Mei—Juli (musim kemarau) yang mungkin menjadi salah satu penyebab rendahnya jumlah telur pada ikan *M. boesemani*.

Parameter viabilitas selanjutnya adalah derajat pembuahan/FR. Derajat pembuahan diperoleh dari perbandingan antara jumlah telur hidup atau telur yang terbuahi terhadap jumlah telur total yang diovulasikan. Telur-telur yang diovulasikan pada umumnya terbuahi. Antara telur terbuahi dan yang tidak terbuahi dapat dibedakan dari warna yang ditampilkan. Telur terbuahi akan tampak jernih dan transparan, serta cenderung mempunyai daya lekat yang kuat, sedangkan telur tak terbuahi berwarna putih buram dan keruh, serta tidak mempunyai daya lekat pada benda lain.

Tabel 3. Viabilitas hibrida pada kontrol dan perlakuan hibridisasi

| No. | Kode | Pasangan | | NOE (butir) | FR (%) | HR (%) | SR ₇ (%) | LIP (hari) |
|-----|------------|----------|----|----------------|-----------|-----------|------------------------|---------------|
| | | Γ | E | | | | | |
| 1. | Kontrol I | Mb | Mb | 32 | 100 | 100 | 100 | 6,0 |
| 2. | Kontrol II | Mp | Mp | 36 | 98,33 | 100 | 100 | 7,1 |
| 3. | Y | Mb | Mp | 32 | 100 | 100 | 100 | 6,3 |
| 4. | Z | Mp | Mb | 50 | 91,07 | 100 | 88,10 | 6,3 |

Derajat pembuahan/FR hibrida Y (kombinasi $\Gamma\delta Mb \times EMp$) mencapai 100% lebih baik daripada hibrida Z (kombinasi $\Gamma Mp \times EMb$) yang hanya 91,07%. Ukuran ikan *M. boesemani* relatif lebih besar daripada ikan *M. praecox* (Tabel 2); kemungkinan jumlah sperma ikan *M. boesemani* juga lebih banyak sehingga mampu membuahi semua telur yang diovulasikan oleh induk betina *M. praecox*, sedangkan pasangan sebaliknya tidak demikian. Nilai FR pada kontrol II juga hanya 98,33%. Rendahnya nilai FR tersebut kemungkinan karena faktor fisiologis. Menurut Cherfas (1981) dalam Azvvar, (1994) bahwa FR dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain faktor genetik, fisiologis (seperti kualitas sperma), morfologi/struktur (seperti kesesuaian lubang mikrofil telur dengan kepala spermatozoa). Namun demikian nilai FR yang dicapai lebih baik daripada FR pada penyilangan intergenus antara *M. boesemani* maupun *M. praecox* dengan *Glossolepis incisus* dan penyilangan *M. boesemani* dengan *M. maccullochi* (Said *et al.*, 2000, 2004).

Nilai derajat penetasan/HR pada semua sampel mencapai 100% (Tabel 3). Nilai HR tersebut lebih baik daripada HR pada penyilangan interspesies maupun intergenus ikan pelangi dengan nilai tertinggi 91,66% (Said, *et al.* 2000, 2004). Pada umumnya parameter viabilitas pada hibrida akan berada pada posisi lebih baik, intermediet atau lebih jelek daripada tetuanya (Chevassus, 1983). Derajat penetasan disamping dipengaruhi oleh faktor intrinsik dari embrio itu sendiri, juga dipengaruhi oleh faktor eksternal atau lingkungan tempat embrio diinkubasi seperti suhu perairan (Effendi, 1997). Pada penelitian ini suhu air alami untuk penetasan antara 24,8—25,5°C. Tampaknya kisaran suhu tersebut tidak berpengaruh negatif terhadap penetasan telur baik terhadap kontrol maupun kedua hibrida

Lama periode inkubasi telur/LIP untuk hibrida masing-masing 6,3 hari, sedangkan kontrol antara 6,0—7,1 hari. Ini berarti bahwa LIP hibrida berada pada posisi intermediet daripada tetuanya. Menurut Effendi (1997) bahwa lama periode inkubasi telur dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal dalam hal ini spesies ikan itu sendiri dan faktor eksternal seperti suhu perairan, cahaya, dan gas-gas terlarut (antara lain oksigen terlarut) dalam air. Perbedaan spesies memungkinkan adanya perbedaan kualitas baik pada telur

maupun kemampuan tumbuh embrio didalamnya, sehingga lama periode inkubasi telur berbeda-beda.

Nilai LIP pada penelitian ini relatif lama bila dibandingkan dengan LIP hibrida dari penilangan *M boesemani* dengan *M maccullochi* yang mencapai 4,67 dan 5,67 hari (Said, *et al.* 2004). Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan kualitas telur seperti ketebalan *chorion*, ketahanan *chorion*, dan efektivitas enzim pelunakkan *chorion*. Selain itu masing-masing spesies juga memiliki laju pertumbuhan embrio yang berbeda pula (Effendi, 1997).

Embryo yang berhasil menetas kemudian tumbuh menjadi larva. Pada stadium larva ketahanan hidup relatif kritis. Kelangsungan hidup larva tersebut tergantung dari kemampuannya dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan. Menurut Said *et al* (2000) bahwa khusus untuk ikan pelangi kematian tertinggi pada larva umumnya pada usia 4—7 hari. Hal ini disebabkan oleh perubahan jenis pakan dari *yolk* (kuning telur) yang dibawa sejak penetasan beralih ke bentuk pakan dari lingkungan. Kematian pada larva sering disebabkan oleh kerusakan kuning telur dan sistem pencernaan (Effendi, 1977). Berdasarkan pada beberapa fenomena tersebut, maka SR_7 merupakan salah satu parameter viabilitas (Said *et al.*, 2000).

Nilai SR_7 yang dicapai oleh hibrida Y sama dengan nilai SR_7 kontrol yaitu 100%, sedangkan SR_7 hibrida Z hanya 88,10%. Namun demikian nilai tersebut masih relatif lebih tinggi bila dibandingkan SR_7 hibrida pada penilangan *M boesemani* dengan *M maccullochi* yang hanya mencapai 70,92% dan 55,70% (Said *et al.*, 2004).

Secara keseluruhan tampaknya penilangan antara *M boesemani* dengan *M praecox* mempunyai nilai-nilai yang relatif lebih baik. Dalam hal ini mungkin terdapat pengaruh secara zoogeografis karena kedua spesies tersebut hidup endemic pada daerah yang tidak terlalu jauh bila dibandingkan dengan *M boesemani* dengan *M maccullochi*. Demikian pula halnya bila ditinjau dari karyotipe kedua spesies tersebut memiliki perbedaan hanya pada tiga pasangan kromosom dari 24 pasang kromosom yang dimiliki masing-masing (Said & Hidayat, 2004). Menurut Chevassus (1983) bahwa hibrida yang dihasilkan

sangat beragam tergantung pada kedekatan hubungan silsilah pada spesies yang disilangkan.

KESIMPULAN

Ikan *M boesemani* mampu berhibridisasi dengan *M praecox* walaupun daerah asal dan ukuran berbeda. Hibrida Y/ kombinasi $\Gamma Mb \times EMp$ menunjukkan kondisi yang lebih baik daripada hibrida Z/ kombinasi $\Gamma Mp \times EMb$ dalam hal derajat penetasan (FR) dan survival rate 7 hari pertama (SR₇).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan pada Bagian Proyek Penelitian Sumberdaya Perairan Darat tahun 2003 yang telah membiayai penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan pada Sdr. Suhendi dan Da Hasan Fauzi yang telah membantu.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen GR. 1995. Rainbowfishes in nature and in the aquarium. Tetra-Verlag. Tetra Werke Dr.rer.nat. Ulrich Baensch GmbH. Herrenteich 78. Germany. 78 hal
- Azwar. 1994. Pengaruh Triploidisasi dan Hibridisasi terhadap Karakter Fenotipe Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). Thesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 78 hal.
- Chevassus, B. 1983. Hybridization in Fish. *Aquaculture*, 33:245--262
- Effendie MI. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Said DS, Carman O & Abinawanto. 2000. Intergeⁿus hydridization of irian's rainbowfishes, Melanotaeniidae family. *Proceeding of JSPS-DGHE International Symposium. Sustainable Fisheries in Asia in the New Millenium*. Hal: 280-283.
- Said, D.S. 2000. Korelasi Ukuran Induk dengan *viability* ikan Pelangi Irian Famili Melanotaeniidae. Laporan Teknik Proyek Penelitian , Pengembangan, dan Pendayagunaan Biota Darat. Puslitbang Biologi-LIPI 1999/2000 Bogor

-
- Said, D.S, R. Subhiyah & R. Widowati 2004. Hibridisasi Interspesies pada Ikan Pelangi (*Melanotaenia boesemani* dan *Melanotaenia maccullochi*). *Jurnal Akuakultur Indonesia* 4(1):11—18
- Said, D.S. Hidayat. 2004. Kekerabatan beberapa spesies ikan pelangi Irian (Famili Melanotaeniidae) berdasarkan Karyotipe. *Makalah*. Seminar Nasional Ikan 3. Masyarakat Ikhtiologi Indonesia, Bogor 7 September 2004. 12 hal
- Woynarovich E & Horvarth L. 1980. The artificial propagation of warm water finfishes. A manual for extention. FAO Fish. Tech. Pap.