

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

Djamhuriyah S.Said*

ABSTRAK

*Ikan pelangi Irian cukup terkenal sebagai ikan hias air tawar yang sangat menarik, terutama individu jantan. Terdapat beberapa kendala dalam pengembangannya, yaitu ketahanan hidup rendah, pertumbuhan lambat, dan persentase ikan jantan yang relatif rendah. Untuk mengatasi hal tersebut telah dilakukan penelitian rekayasa genetika melalui proses hibridisasi resiprokal pada dua spesies ikan pelangi yaitu *Melanotaenia boesemani* (Mb) dengan *M. praecox* (Mp), pada bulan Mei—Juli 2003. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan hibrida yang memiliki keunggulan dibandingkan tetuanya. Pada taraf awal dilakukan uji kemampuan perkawinan silang kedua spesies tersebut, dengan mengamati parameter viabilitas yaitu jumlah telur (NOE), derajat pembuahan (FR), derajat penetasan (HR), kelangsungan hidup tujuh hari (SR₁₋₇), dan masa inkubasi telur (LIP). Pengamatan dilakukan dengan tiga kali ulangan dan dianalisis dengan rancangan acak lengkap (α 0,05). Hibridisasi interspesies pada *M. boesemani* (Mb) dan *M. praecox* (Mp) dapat berlangsung. Hibrida Y (IMb x EMP) memiliki nilai-nilai yang baik pada FR, dan SR₁₋₇ yang masing-masing mencapai 100%, sedangkan hibrida Z (IMP x EMB) 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 (100%).*

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

ABSTRACT

INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION OF MELANOTAENIA BOESEMANI WITH MELANOTAENIA PRAECOX. *Rainbowfish belongs attractive color (especially the male fish) as ornamental fish. The problems in rearing fish are low of survival rate, growth rate, and male percentage. Therefore a genetic manipulation i.e. hybridization is carried out to get a good performance of hybrids. The aim of this research is to get viability information of the hybrids of both species. Interspecific hybridization (reciprocal) among *Melanotaenia boesemani* with *M. praecox* has been conducted in May—July 2003, by pairing a couple of broodstock of each species. Observation were conducted in three replicates on viability regarding to number of ovulated eggs (NOE), fertilization rate (FR), hatching rate (HR), survival rate (SR), and the length of incubation periods of hatching (LIP). The species could to hybridize. Crossing of (IMb x EMP/ hybrid Y) has a good performance in FR, and SR₁₋₇ that are 100 % respectively. While the crossing of (IMP x EMB/ hybrid Z) has FR and SR₁₋₇ :91.07% and 88.10% respectively.,that are lower than the controls (100%). The LIP of both hybrids are 6.3 days that is intermediate of the control. The HR of hybrids and controls are same, 100% respectively.*

Key words: Hybridization, *Melanotaenia*, Interspecific, Viability

* Staf Peneliti Puslit Limnologi-LIPI

PENDAHULUAN

Ikan Pelangi atau yang dikenal dengan Rainbowfish termasuk dalam Famili Melanotaeniidae terdiri atas enam genus dan 53 spesies (Allen, 1995), bahkan informasi terbaru menyatakan terdapat tujuh genus dan terbagi dalam 70 spesies (*kom. prib* 8 September 2004, Henny; Universitas Indonesia). Ikan-ikan tersebut tersebar di daerah Australia, Papua New Guinea, 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 dari alam terhadapnya yang sangat intensif dikhawatirkan dapat mengakibatkan kepunahan.

Dalam pengembangan budidaya ikan pelangi terdapat beberapa kendala antara lain pertumbuhan yang lambat, ketahanan hidup 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 genetik. Rekayasa lingkungan telah banyak dilakukan seperti pengaturan sistem budidaya, perlakuan pakan, pencegahan 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 genetik 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 ketidakmampuan kedua spesies untuk melakukan kawin silang sampai mampu menghasilkan hibrida yang fertil.

Pada penelitian ini diharapkan diperoleh 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

Ikan Uji

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). Hidup endemik di Danau Aitinjo dan D. Ajamaru, Irian (Allen, 1995). Panjang total dapat mencapai 12 cm, individu jantan relatif lebih besar, berwarna jingga menyala pada

bagian posterior, dan warna hijau kebiru-biruan pada bagian anterior. Individu betina berwarna kuning kehijauan; 2) *Melanotaenia praecox* (Mp). 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 dan individu betina memiliki penampilan warna serupa namun sirip berwarna kuning.

Pemasangan Induk

Sebanyak masing-masing 12 ekor induk ikan jantan dan 12 ekor ikan betina digunakan dalam penelitian ini dengan ukuran rata-rata antara 5,13 – 7,22 cm dengan berat 2,06—4,77g. Induk ikan kemudian dipasangkan baik sesama jenis (I dan II) sebagai kontrol dan secara resiprokal (hybrid Y dan Z) sebagai perlakuan (Tabel 1).

ikan diberi pakan *Chironomus* dengan periode pemberian dua kali sehari (pagi dan sore).

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 (NOE; *Number of Eggs*). Setelah itu juga diamati jumlah telur yang terbuahi maupun tidak terbuahi untuk mendapatkan nilai derajat pembuahan (FR; *Fertilization rate*). Substrat yang tertempel telur tersebut dipindahkan ke akuarium lain ukuran 25x25x20 cm³ yang telah dilengkapi dengan aerator dengan aliran udara yang sangat perlahan. Pengamatan telur dilakukan setiap hari sampai berlangsungnya penetasan. Sedangkan untuk substrat yang tidak mengandung telur dicuci dan diletakkan kembali dalam akuarium induk.

Tabel 1. Kombinasi pasangan hibridisasi dan ukuran rata-rata pada masing-masing pasangan

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

Mb : *Melanotaenia boeseman*

Mp : *Melanotaenia praecox*

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 artifisial sebagai tempat penempelan telur. Substrat tersebut terbuat dari plastik/tali rafia yang telah diurai-urakan sehingga menyerupai akar tumbuhan air. Selama pengamatan induk

Pemeliharaan Larva

Larva hasil penetasan dihitung jumlahnya kemudian dipelihara. Larva diberi pakan pellet yang telah dihaluskan sejak 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 (SR; *Survival Rate*) pada masing-masing perlakuan untuk mendapatkan data SR₇.

Parameter Viabilitas

Parameter yang diamati adalah: i) Jumlah telur (NOE; *Number of ovulated eggs*): jumlah telur total yang dihasilkan oleh satu pasangan dalam satu periode pemijahan; ii) Derajat pembuahan (FR; *Fertilization rate*): iii) Prosentase dari jumlah telur hidup terhadap jumlah telur (FR; *Fertilization rate*): iii) Prosentase dari jumlah telur hidup terhadap jumlah telur total yang dihasilkan dalam satu periode pemijahan; iv) Jumlah larva (NOL; *Number of larvae*), yaitu jumlah larva total yang dapat menetas dalam satu periode pemijahan; v) Derajat penetasan (HR; *Hatching rate*), prosentase jumlah larva yang dihasilkan terhadap jumlah telur hidup dalam satu periode penetasan; vi) Ketahanan hidup tujuh hari (SR₇; *Survival rate*), prosentase jumlah larva yang mampu hidup sampai tujuh hari terhadap jumlah larva total awal; dan vi) Lama masa inkubasi (*Length of incubation period*/LIP), jumlah hari yang dibutuhkan sejak telur dipijahkan sampai penetasan berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

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 (Said *et al.*, 2004). Ikan yang digunakan berumur delapan bulan namun telah mampu bereproduksi. Untuk jenis ikan pelangi pematangan gonad telah mulai berlangsung pada usia lebih dari enam bulan (Allen, 1995; 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* yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar

antara 32—50 butir (Tabel 1). Jumlah tersebut relatif sedikit, karena berdasarkan hasil penelitian Said *et al.* (2000) pada jenis ikan yang sama yang dilakukan pada awal musim hujan dihasilkan telur rata-rata 80 butir oleh induk yang berukuran bobot 8,3 g dengan panjang total 6,51 cm. Pada penelitian lain dengan bobot tubuh indukan 10,59 g mampu menghasilkan 250 butir telur dalam satu kali pemijahan (Said, 2000). Sementara itu jumlah telur (NOE) yang dihasilkan oleh 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. Woynarovich & Horvart (1980) mengemukakan 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 muncul. 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.

Derajat pembuahan (FR) hibrida Y (kombinasi $\Gamma\delta Mb \times EMp$) mencapai 100%

lebih baik daripada hibrida Z (kombinasi Γ Mp x EMb) yang hanya 91,07%. Ukuran ikan *M. boesemani* relatif lebih besar daripada ikan *M. praecox* (Tabel 1); 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 Azwar, (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 2). 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 embryo 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 di dalamnya, sehingga lama periode inkubasi telur berbeda-beda.

Nilai LIP pada penelitian ini relatif lama bila dibandingkan dengan LIP hibrida dari penyilangan *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 efektifitas enzim pelunakkan *chorion*. Selain itu masing-masing spesies juga memiliki laju pertumbuhan embrio yang berbeda pula (Effendi, 1997).

Embryo yang behasil menetas kemudian tumbuh menjadi larva. Pada stadium larva ketahanan hidup relatif kritis dan kelangsungan hidupnya tergantung dari kemampuannya dalam menyesuaikan diri

Tabel 2. 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

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. Menurut Effendi (1977) kematian pada larva sering disebabkan oleh kerusakan kuning telur dan sistem pencernaan. Berdasarkan pada beberapa fenomena tersebut, maka SR₇ merupakan salah satu parameter viabilitas (Said *et al.*, 2000).

Nilai SR₇ yang dicapai oleh hibrida Y sama dengan nilai SR₇ kontrol yaitu 100%, sedangkan SR₇ hibrida Z hanya 88,1%. Namun demikian nilai tersebut masih relatif lebih tinggi bila dibandingkan SR₇ hibrida pada penyilangan *M. boesemani* dengan *M. maccullochi* yang hanya mencapai 70,9% dan 55,7% (Said *et al.*, 2004).

Secara keseluruhan tampaknya penyilangan 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 kelangsungan hidup tujuh 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 G.R., 1995, Rainbowfishes in nature and in the aquarium, Tetra-Verlag. Tetra Weerke, Ulrich Baensch GmbH. Herrenteich 78, Germany. 78p.
- Azwar, 1994, Pengaruh Triploidisasi dan Hibridisasi terhadap Karakter Fenotipe Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L), Tesis, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 78 hal.
- Chevassus, B., 1983, Hybridization in Fish. *Aquaculture*, 33: 245 – 262.
- Effendie, M. I., 1997, Biologi Perikanan, Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta.
- Said, D. S., O. Carman & Abinawanto, 2000, Intergenous hybridization of Irian's rainbowfishes, Melanotaeniidae family, *Proceeding of JSPS - DGHE International Symposium, Sustainable Fisheries in Asia in the New Millenium*, pp. 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 III, Masyarakat Ikhtiologi Indonesia, Bogor 7 September 2004*, 12 hal.
- Woynarovich, E & L. Horvarth, 1980,. The artificial propagation of warm water finfishes, A manual for extention, *FAO Fish. Tech. Pap.*