

UJI KEMAMPUAN HIBRIDISASI INTERGENUS DAN INTERSPESIES IKAN PELANGI

Djamhuriyah S.Said

Puslit Limnologi-LIPI

Diterima redaksi : 16 Desember 2010, disetujui redaksi : 10 Maret 2011

ABSTRAK

Ikan pelangi (*Melanotaeniidae*) merupakan sumberdaya perairan darat yang memiliki nilai ekonomis tinggi sebagai ikan hias karena penampilan warna dan ukuran yang menarik. Dalam usaha budidaya diharapkan diperoleh strain-strain baru yang memiliki keunggulan tertentu. Salah satu metode yang dapat diterapkan yaitu manipulasi genetik dengan teknik hibridisasi (kawin silang). Penelitian hibridisasi resiprokal pada ikan pelangi telah dilakukan di Puslit. Limnologi-LIPI Cibinong, pada bulan Februari - Juni 2010. Pengamatan dilakukan pada viabilitas hibrida yang meliputi Derajat Pembuahan (FR), Derajat Penetasan (HR), Sintasan 7 hari pertama (SR₇) dan lama waktu inkubasi telur (LIP) serta ketahanan hidup selama 3,5 bulan. Penyilangan antargenus pada *G. incisus* (Gi) dan *M. herbertaxelrodi* (Mh) dapat berlangsung pada pasangan ♂Gi x ♀Mh. Nilai viabilitas yaitu FR (%): 96,43%; HR (%) dan SR₇ (%) yang dicapai masing-masing 96,43%; 95%; 80,83% dengan masa inkubasi telur (LIP) selama 6 hari. Ketahanan hidup sebesar 91,67%. Sedangkan pasangan sebaliknya (♂Mh x ♀Gi) tidak berhasil melakukan kawin silang. Persilangan antarspesies pada ♂Mm x ♀Mh diperoleh viabilitas masing-masing FR (%): 86,36; HR(%): 100 ; SR₇ (%): 100, LIP selama 9 hari dengan ketahanan 71%. Dari pasangan sebaliknya (♂Mh x ♀Mm) diperoleh viabilitas yang rendah, masing-masing FR: 48,24(%); HR: 37,22(%); SR₇: 85,0(%), dan LIP selama 6 hari. Larva yang dihasilkan hanya mampu hidup sampai umur 30 hari. Individu jantan *M. herbertaxelrodi* kurang mampu melakukan kawin silang baik antarspesies dengan *M. maccullochi*, maupun antargenus dengan *G. incissus*.

Kata kunci: Hibridisasi, Viabilitas, Ketahanan

ABSTRACT

VIABILITY OF INTERGENUS AND INTERSPESIES HYBRIDIZATION OF RAINBOWFISH. *Rainbow Fish* (*Melanotaeniidae*) is inland water resources that have high economic value as ornamental fish because of the appearance of attractive colors and shape. Expected to be obtained in the cultivation of new strains that have certain advantages. Therefore, a genetic manipulation such as hybridization (crossbreeding) can be applied. Reciprocal hybridization study on rainbow fish has been conducted at Research Center for Limnology-LIPI Cibinong, on February to June 2011. Observations on the viability of hybrids regarding of Fertilization Rate (FR), Hatching Rate (HR), survival rate of the first 7 days (SR₇) and the long incubation period of eggs (LIP) as well as survival for 3.5 months. Intergenus crossing on *G. incisus* (Gi) and *M. herbertaxelrodi* (Mh) was success at the couple ♂Gi x ♀Mh. Viability of the FR (%), HR (%) and SR₇ (%) 96.43%, 95%, 80.83% respectively, with an incubation period of eggs (LIP) for 6 days. Survival rate of 91.67%. Whereas the opposite pair (♂Mh x ♀Gi) does not successfully to hybridize. Crosses between ♂Mm x ♀Mh obtained viability of each FR (%): 86.36; HR (%): 100; SR₇ (%): 100, LIP for 9 days with 71% resistance. The opposite pair (♂Mh x ♀Mm) with a low viability, FR (%): 48.24; HR (%): 37.22; SR₇ (%): 85.0 respectively and LIP for 6 days. And the larvae resulted was died at 30 days after hatching. The *M. herbertaxelrodi* male are less able to perform both interspecies hybridization to *M. maccullochi*, and intergenus hybridization to *G. incissus*.

Key words: Hybridization, viability, survival rate

PENDAHULUAN

Ikan Pelangi atau yang dikenal dengan Rainbowfish termasuk dalam Famili Melanotaeniidae terdiri atas 6 genus dan 53 spesies. Ikan-ikan tersebut tersebar di daerah Australia, Papua New Gini, dan Irian dan beberapa spesies diantaranya bersifat endemis (Allen, 1995). Bahkan menurut Tappin (2010) bahwa Ikan Rainbowfishes telah berkembang menjadi 7 genus dengan 75 spesies. Ikan pelangi memiliki penampilan ukuran yang unik dan berwarna atraktif sehingga memiliki nilai ekonomis sebagai ikan hias terutama individu jantan. Oleh sebab itu maka eksploitasi alam terhadapnya sangat intensif. Kondisi tersebut dikhawatirkan dapat mengakibatkan kepunahan. Oleh sebab itu maka untuk mengantisipasi hal tersebut perlu dilakukan pengembangan secara ex-situ atau budidaya. Akan tetapi dalam pengembangan ikan pelangi dibutuhkan teknik-teknik untuk meningkatkan kualitasnya.

Aspek pemuliaan dengan penyediaan benih unggul merupakan suatu penunjang yang penting dalam menentukan keberhasilan peningkatan pengembangan biota perairan seperti ikan pelangi. Efisiensi produksi dapat diupayakan melalui dua pendekatan yaitu rekayasa lingkungan dan rekayasa genetik. 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 dapat diusahakan dengan rekayasa genetik seperti hibridisasi.

Hibridisasi merupakan salah satu teknik rekayasa genom yang dapat dilaksanakan sebagai aplikasi bioteknologi dalam kegiatan seleksi. Hibridisasi juga

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, serta penampilan warna. Melalui teknologi hibridisasi juga telah dapat menghasilkan berbagai penampilan ikan koi ataupun ikan goldfish (Matsui, 1976). 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. Tahap lanjut yaitu 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 antara dua spesies yaitu mulai dari ketidak mampuan kedua spesies untuk melakukan kawin silang sampai mampu menghasilkan hibrida yang fertil.

Penelitian ini bertujuan mendapatkan kombinasi ikan pelangi baru yang memiliki keunggulan tertentu daripada tetuanya. Pada tahap awal ini yaitu melakukan pengujian terhadap kemampuan spesies maupun genus yang berbeda untuk melakukan kawin silang dengan mengamati viabilitasnya maupun ketahanan hidupnya. Penelitian hibridisasi intergenus ikan pelangi (Said *et al.*, 2000) telah berhasil memperoleh dua strain unggul yang memiliki penampilan seragam dan berbeda dengan tetuanya yaitu strain yang diberi nama *Glonisaida* dan *Glopicoo* (Said & Carman, 2005).

BAHAN DAN METODE

Materi Uji

Uji coba hibridisasi resiprokal antargenus maupun antarspesies ikan pelangi telah dilakukan pada bulan Maret – Juni 2010. Penelitian dilakukan dengan 3 kali ulangan. Penelitian ini menggunakan tiga jenis ikan pelangi yaitu *M. herbertaxelrodi* yang hidup di Papua, *M. maccullochi* yang berdistribusi lebih luas yaitu Papua dan Australia, serta *G. incisus* yang bersifat endemis di Irian-Indonesia. Bahan penelitian adalah induk ikan hasil tetasan sendiri. Berikut ini keterangan masing-masing spesies ikan uji.

Melanotaenia herbertaxelrodi/Mh

Ikan pelangi jenis ini berdistribusi di Danau Tebera-Papua dan sungai-sungai sekitar danau tersebut (Allen 1995, Tappin, 2010). Memiliki ukuran maksimum sekitar 12–13 cm dengan bentuk badan memipih dan hidup secara bergerombol. Warna didominasi oleh kuning terang dengan kebiru-biruan sampai hitam. Pada bagian tubuh terdapat strip *midlateral* berwarna biru sampai hitam. Sirip dorsal, anal, dan ekor berwarna merah, atau jingga bercampur bagai pelangi. Individu betina cenderung lebih kecil dengan pola warna yang relatif pucat.

Melanotaenia maccullochi/Mm

Ikan pelangi jenis ini berasal dari bagian hilir dan pertengahan *Fly River* dan *Bensbach River* bagian barat, Papua juga tersebar di Australia Timur (Allen, 1995). Memiliki ukuran tubuh dengan panjang total mencapai 15 cm untuk individu jantan. Warna tubuh putih mengkilap dan terdapat

beberapa garis coklat kehitaman memanjang pada tubuhnya. Penampilan semua individu hampir sama, hanya saja sirip individu jantan berwarna jingga kuat hingga merah, sedangkan sirip individu betina berwarna kuning dan badan berukuran relatif kecil.

Glossolepis incisus/Gi

Ikan pelangi jenis ini hidup endemik di Danau Sentani Irian (Allen, 1995; Tappin, 2010). Panjang total dapat mencapai 12-15 cm. Individu jantan berukuran relatif besar, memipih, warna merah menyala di sekujur tubuhnya berikut sirip-siripnya. Dengan demikian dikenal pula dengan nama rainbow (pelangi) merah. Individu betina berwarna olive kecoklatan, bentuk tubuh relatif memanjang, dengan ukuran tubuh relatif kecil. Kondisi alaminya saat ini tergolong dalam katagori terancam punah (IUCN 2003, 2007).

Parameter Pengamatan

Pengamatan kemampuan kedua spesies untuk melakukan perkawinan silang dilakukan pada beberapa parameter viabilitas. Pendataan parameter viabilitas dilakukan terhadap jumlah telur yang dipijahkan (NOE / *number of eggs*) total dan fertil, jumlah larva (NOL / *number of larvae*), derajat pembuahan (FR / *fertilisation rate*), derajat penetasan (HR / *hatching rate*), lama masa pengeraman/inkubasi telur (LIP/*length of the incubation periode of hatching*), dan derajat ketahanan hidup larva 7 hari (SR₇/*survival rate*). Kombinasi pasangan uji terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Pasangan Hibridisasi

NO.	Perlakuan/Kode	Kombinasi Pasangan	
		Jantan (♂)	Betina (♀)
1.	Kontrol I	Gi	Gi
2.	Kontrol II	Mh	Mh
3.	Kontrol III	Mm	Mm
4.	Kode R	Gi	Mh
5.	Kode S	Mh	Gi
6.	Kode T	Mm	Mh
7.	Kode U	Mh	Mm

Pemeliharaan induk ikan uji

Setiap induk ikan uji diukur panjang dan beratnya (Tabel 2), lalu dipasangkan dalam akuarium ukuran 30x30x25 cm³. Akuarium dilengkapi dengan aerator serta diletakkan dalam ruangan tertutup untuk mendapatkan suhu air yang relatif stabil. Sebelum pengamatan dimulai terlebih dahulu ikan uji diaklimatisasi selama satu minggu. Selama pengamatan berlangsung induk ikan diberi pakan *Chironomus* sebanyak dua kali sehari secara *ad libitum*.

Pemijahan

Ikan pelangi merupakan jenis ikan yang menempelkan telurnya pada suatu substrat. Dalam penelitian ini pemijahan dilakukan dengan menempatkan substrat buatan ke dalam akuarium pemeliharaan induk uji. Substrat tersebut terbuat dari tali rafia yang telah diurai-uraikan sehingga menyerupai akar tanaman air. Sekitar 24 jam setelah peletakkan substrat, pengamatan dimulai dengan melihat telur yang tertempel pada substrat. Selanjutnya telur yang menempel pada substrat tersebut dihitung jumlah telur total maupun yang fertil. Dengan demikian akan diketahui nilai derajat pembuahan (FR) masing-masing pasangan uji yang merupakan persentase perbandingan jumlah telur hidup terhadap jumlah telur total.

Penetasan telur

Substrat yang tertempel telur ditempatkan pada akuarium kecil berukuran

25x25x25 cm³. Pengamatan penetasan dilakukan setiap hari sampai periode inkubasinya selesai, dimana jumlah larva yang menetas tidak bertambah lagi. Pada saat tersebut, selain didapatkan data lama periode inkubasi (LIP), didapatkan pula jumlah larva total (NOL) untuk menghitung nilai derajat penetasannya (HR) yaitu persentase perbandingan jumlah larva terhadap jumlah telur hidup.

Pemeliharaan larva dan benih

Setelah telur menetas menjadi larva, kemudian larva dipelihara, dan pada hari ke dua sampai empat diberi pakan tepung pelet yang dihaluskan dan diayak. Pada umur larva 7 hari sejak masa penetasan, dilakukan penghitungan jumlah larva yang masih bertahan hidup, sehingga didapatkan nilai derajat ketahanan hidup larva umur 7 hari (SR₇). Benih uji tersebut diberi pakan dua kali sehari dengan *Artemia*, dan setelah 1 bulan dilanjutkan dengan pakan *Tubifex* sp. yang dicampur dengan *Chironomus* sp.

Pengamatan derajat ketahanan hidup/*Survival Rate* (SR) benih uji dilakukan setiap 2 minggu sejak ikan berumur 1 bulan. Pengamatan dilakukan selama 5 periode (10 minggu) dalam masa pemeliharaan sampai ikan mencapai umur sekitar 3,5 bulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian hibridisasi dilakukan secara resiprokal antara masing-masing 2 spesies

ikan yang diuji, dengan masing-masing satu kontrol. Dari 3 jenis ikan yang dipasangkan secara resiprokal seharusnya diperoleh enam kombinasi pasangan. Akan tetapi pada penelitian ini hanya diperoleh empat kombinasi pasangan yaitu R, S, T, dan U (Tabel 1, 2). Pada penelitian ini kombinasi persilangan antara *M. maccullochi* dengan *G. incisus* tidak dilakukan pengamatan karena kombinasi tersebut telah dilakukan oleh Said *et al.* (2000).

Hasil hibridisasi intergenus pada *M. herbertxolrodi* dengan *G. incisus* maupun hibridisasi interspesies antara *M. herbertxolrodi* dengan *M. maccullochi* terlihat pada tabel 2 - 4. Hasil meliputi ukuran induk yang digunakan, viabilitas embryo dan larva saat awal, dan ketahanan hidup ikan uji sampai dengan tiga setengah bulan pertama.

Viabilitas

Jumlah telur total rata-rata yang dihasilkan semua pasangan uji dalam satu kali memijah antara 15-29 butir (Tabel 2). Jumlah telur yang dihasilkan oleh semua pasangan uji relatif rendah bila dibandingkan dengan hasil Said *et al.* (2000), yaitu sekitar 60 butir dari induk betina *G. incisus* dengan berat rata-rata 5,3 g. Demikian pula jumlah telur yang dihasilkan oleh induk betina *M. maccullochi* mencapai 75 butir dari induk betina dengan berat 3,91 g. Penelitian tersebut dilaksanakan pada bulan Oktober-November. Rendahnya jumlah telur yang dihasilkan dalam penelitian ini diduga

karena pengaruh musim. Menurut Allen (1995) dan hasil penelitian Said *et al.* (2000), bahwa ikan pelangi dapat memijah sepanjang tahun dengan puncak pemijahan pada musim hujan. Sementara dalam penelitian ini, waktu pemijahan induk dilaksanakan dalam bulan Februari-Maret dimana musim hujan telah mulai reda.

Waktu pelaksanaan penelitian ini diduga menjadi salah satu penyebab rendahnya jumlah telur yang dihasilkan oleh semua pasangan ikan uji. Sedangkan menurut Woynarovich & Horvart (1980), bahwa jumlah telur dipengaruhi oleh bobot tubuh induk dan ukuran diameter telur, makin berat ukuran induk, maka jumlah telur akan makin banyak. Tampaknya pernyataan tersebut tidak sesuai dengan kondisi yang dihasilkan dalam penelitian saat ini, mengingat ukuran bobot tubuh induk uji yang yaitu antara 2,93-5,20 g (Tabel 2). Ukuran induk yang digunakan untuk penelitian ini hampir sama dengan ukuran induk-induk ikan pelangi yang digunakan pada percobaan hibridisasi pada pasangan-pasangan sebelumnya seperti Said *et al.* (2000) terhadap beberapa kombinasi pasangan ikan pelangi.

Parameter viabilitas selanjutnya adalah derajat pembuahan (FR). Telur-telur yang telah dikeluarkan dan berhasil terbuahi dapat terlihat dari penampilan telur tersebut. Telur yang berhasil terbuahi (embryo hidup) terlihat berwarna ke kuning-kuningan jernih dan transparan, dan mempunyai daya lekat yang kuat baik sesama telur maupun pada substratnya. Sedangkan telur yang tidak

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

NO.	Kode	Pasangan		Panjang Total (cm)		Berat Total (g)	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀
1.	I	Gi	Gi	8,13	7,82	5,61	4,69
2.	II	Mh	Mh	7,61	7,59	7,59	4,02
3.	III	Mm	Mm	6,96	5,22	6,30	3,91
4.	R	Gi	Mh	8,18	6,68	5,45	3,31
5.	S	Mh	Gi	8,68	9,31	6,75	7,58
6.	T	Mm	Mh	8,91	6,82	6,93	2,93
7.	U	Mh	Mm	7,13	7,10	7,82	5,20

terbuahi berwarna putih, buram, dan keruh, serta tidak mempunyai daya lekat.

Derajat pembuahan (FR) tertinggi diperoleh pada kontrol I dan II yaitu GixGi dan MhxMh. Sedangkan pasangan MmxMm hanya mencapai 92,18 %. Hibrida R (♂Gi x ♀Mh) memiliki FR relatif tinggi (96,43%) dibandingkan lainnya. Namun pasangan sebaliknya (♂Mh x ♀Gi) tidak satupun pasangan ikan uji yang berhasil bertelur. Pasangan (♂Mm x ♀Mh) menghasilkan FR sebesar 86,36% sedangkan pasangan sebaliknya (♂Mh x ♀Mm) memiliki nilai FR hanya 48,24%. Ikan jantan *M. herbertaxelrodi* tampaknya tidak mampu melakukan kawin silang dengan betina *G. incisus* dan juga kurang mampu membuahi betina *M. maccullochi*. Nilai FR lebih dipengaruhi oleh kemampuan sel jantan (sperma) untuk membuahi sel betina (telur) sehingga tercipta embryo. Dengan demikian tinggi rendahnya nilai FR dipengaruhi oleh faktor fisiologis. Akan tetapi menurut Chervas – dalam Azwar (1994) bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi nilai FR adalah faktor genetik, faktor fisiologis (seperti kualitas sperma individu jantan), dan faktor morfologis/struktur (seperti kesesuaian lubang mikrofil telur dengan kepala spermatozoa).

Telur-telur yang terbuahi, sebelum menetas terlebih dahulu diinkubasi pada akuarium penetasan telur. Pada periode inkubasi telur tersebut, terjadi proses-proses embriogenesis di dalam telur, yaitu

pembentukan organ-organ tubuh sehingga embrio berderensiasi menjadi lebih panjang/besar daripada lingkungan kuning telurnya (Effendie,1997).

Lama periode inkubasi telur (LIP) pada penelitian ini yaitu antara 5,7-9,0 hari, tersingkat pada kontrol II (*M. herbertaxelrodi*) dan terlama pada hibrida T ((♂Mm x ♀Mh) (Tabel 3). Dari beberapa penelitian sebelumnya bahwa ikan pelangi secara umum mempunyai nilai LIP antara 5-12 hari. Jadi kondisi yang diperoleh pada penelitian ini masih berada pada kisaran LIP ikan pelangi. Perbedaan lama periode inkubasi ini menurut Effendie (1997) dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor internal dalam hal ini spesies ikan dan faktor eksternal seperti suhu perairan, cahaya dan gas-gas terlarut dalam air. Menurut Effendie (1997) pula, bahwa.peningkatan suhu dan intensitas cahaya akan merangsang terjadinya gerakan-gerakan yang merupakan bagian penting terjadinya penetasan, selain disebabkan oleh pelunakan *chorion* oleh enzim yang disekresikan dari kelenjar ektoderm dan endoderm.

Pada penelitian ini, adanya perbedaan dalam lama periode inkubasi diduga cenderung karena faktor internal, yaitu perbedaan spesies masing-masing pasangan uji. Perbedaan spesies memungkinkan adanya perbedaan kualitas baik pada telur maupun kemampuan tumbuh embrio di dalamnya. Kualitas telur seperti

Tabel 3. Viabilitas hibrida pada kontrol dan perlakuan hibridisasi

No.	Kode	Pasangan		NOE (butir)	FR (%)	HR (%)	SR ₇ (%)	LIP (hari)
		♂	♀					
1.	Kontrol I	Gi	Gi	15	100	100	80,30	6,0
2.	KontrolII	Mh	Mh	24	100	97,33	72,07	5,7
3.	Kontrol III	Mm	Mm	20	92,18	88,32	67,13	6,3
4.	R	Gi	Mh	29	96,43	95,00	80,83	6,0
5.	S	Mh	Gi	-	-	-	-	-
6.	T	Mm	Mh	18	86,36	100	100	9,0
7.	U	Mh	Mm	20	48,24	37,22	85	6,0

ketebalan *chorion*, ketahanan *chorion*, dan efektifitas enzim pelunakan *chorion* masing-masing spesies berbeda. Selain itu, telur dari masing-masing spesies tersebut juga memiliki laju pertumbuhan embrio yang berbeda, sehingga dapat mempengaruhi lama periode inkubasi. Dengan demikian lama periode inkubasi yang dibutuhkan hibrida dari setiap pasangan uji berbeda-beda.

Setelah periode inkubasinya selesai dan embrio telah menetas menjadi larva seluruhnya, dilakukan pengamatan jumlah larva total masing-masing pasangan. Data yang dihasilkan digunakan untuk menghitung rata-rata derajat penetasan (HR) yang merupakan persentase perbandingan antara jumlah larva terhadap jumlah telur hidup.

Kontrol I (Gi x Gi) mampu menetas telur-telurnya secara sempurna yaitu 100 %. Sedangkan kontrol II (Mh x Mh) dan III (Mm x Mm) memiliki nilai HR masing-masing 97,33% dan 88,32 % (Tabel 3). Nilai HR untuk kontrol I tampaknya lebih baik daripada penelitian sebelumnya yang hanya mencapai 77,49%. Begitu pula halnya dengan nilai HR kontrol III yang pada penelitian sebelumnya hanya mencapai 77,56%. Kemungkinan kedua spesies ini sudah sangat adaptif di lingkungan terkontrol, mengingat penelitian tahun 2000 (Said *et al.*, 2000) menggunakan ikan turunan pertama (F1) dari induk yang baru didatangkan dari alamnya pada tahun 1997-1998.

Hibrida R menetas telur-telurnya sebanyak 95,0 % (Tabel 3). Nilai HR ini sedikit lebih rendah daripada nilai HR kedua tetuanya. Nilai HR untuk hibrida T dan U sangat berbeda yaitu masing-masing 100% dan 37,22% (Tabel 3). Tampak bahwa ♀*M. herbertaxelrodi* mampu berhibridisasi intergenus dengan ♂*G. inciscus*, maupun berhibridisasi interspesies dengan ♂*M. maccullochi*. Pasangan sebaliknya bahwa ♂*M. herbertaxelrodi* tidak mampu berhibridisasi dengan ♀*G. inciscus*.

Hibridisasi ♂*M. herbertaxelrodi* dengan ♀*M. maccullochi* memberikan nilai HR sangat rendah. Sebagai pembandingan pula bahwa ♂*G. inciscus* x ♀*M. maccullochi* memiliki nilai HR sebesar 74,86 % dan membutuhkan periode inkubasi telur selama 6,67 hari. Pasangan sebaliknya ♂*M. maccullochi* x ♀*G. inciscus* memiliki nilai HR hanya 45,29% dengan nilai LIP 7,33 hari (Said *et al.*, 2000). Diduga bahwa perbedaan sumber telur maupun sumber sperma mempengaruhi perkembangan embrio yang terbentuk dan efektivitas kerja enzim pelunakan *chorion* telur, sehingga nilai HR hibrida pada pasangan tertentu dapat tinggi dan pada pasangan lainnya adalah rendah.

Embrio yang berhasil menetas kemudian tumbuh menjadi larva. Larva adalah anak ikan yang masih primitif dan sedang dalam proses peralihan untuk menjadi bentuk definitif (Yuningsih, 2002). Pada stadium larva ketahanan hidupnya sangat kritis. Kelangsungan hidup larva tersebut tergantung pada kemampuannya dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan. Menurut Said *et al.* (2000), pada ikan pelangi kematian larva tertinggi biasanya terjadi pada usia 4-7 hari, sebab pada periode tersebut terjadi peralihan jenis pakan. Larva tidak lagi bergantung pada sisa kuning telurnya melainkan harus mengambil makanan dari luar. Kematian pada larva sering disebabkan karena kerusakan kuning telur dan sistem pencernaan. Atas dasar masa kritis ini dilakukan pengamatan ketahanan hidup larva sampai hari ke-7 (SR₇).

Nilai SR₇ kontrol I dan Kontrol II masing-masing 80,30 dan 72,07%. Sedangkan nilai SR₇ hibridanya sebesar 80,83%. sedikit lebih baik daripada tetuanya. Nilai SR₇ kontrol III sebesar 67,13%. Nilai SR₇ tertinggi dicapai oleh hibrida T (♂MmX ♀ Mh) dan pasangan sebaliknya memiliki nilai SR₇ sebesar 85% (Tabel 3). Nilai SR₇ yang dicapai pada penelitian ini rata-rata lebih baik, artinya larva relatif lebih mampu menyesuaikan diri dengan lingkungannya

terutama pada masa transisi perubahan jenis pakannya. Hasil penelitian Said *et al.* (2000) terhadap hibridisasi ikan pelangi bahwa nilai SR₇ hibrida maupun kontrol antara 49,93-90,87%.

Dari seluruh parameter viabilitas yang diperoleh, terdapat kecenderungan bahwa hibrida R dan T memiliki nilai-nilai yang relatif lebih baik seperti nilai derajat pembuahan (FR), derajat penetasan (HR), maupun derajat ketahanan hidup larva 7 hari (SR₇). Kedua hibrida tersebut merupakan hasil dari persilangan induk betina *M.herbertaxelrodi*. Sedangkan pasangan dengan induk jantan *M.herbertaxelrodi* memberikan nilai yang tidak baik bahkan tidak mampu menghasilkan telur. Hal tersebut merupakan fenomena yang umum didapatkan pada hibridisasi dimana hibridanya dapat lebih baik, lebih jelek, atau pada posisi intermediet daripada tetuanya (Chevasus, 1983).

Kegagalan ikan pelangi berhibridisasi pernah terlihat pada pasangan *G. incisus* jantan yang tidak mampu berhibridisasi dengan *M. praecox* betina, sementara pasangan sebaliknya menghasilkan hibrida yang memiliki keunggulan dibandingkan tetuanya (Said *et al.*, 2000; Said & Carman, 2006). Hal lain yang terlihat bahwa ikan *M. lacustris* jantan dengan *G. incisus* betina mampu menghasilkan embryo hanya sampai berumur 3 hari, sedangkan pasangan sebaliknya mampu menghasilkan anak/

hibrida (Said *et al.*, 2000). Hibridisasi antara ikan *M. lacustris* jantan dengan *M. boesemani* betina menunjukkan bahwa dari 10 periode pemijahan hanya satu kali yang mampu menghasilkan 3 larva dengan lama waktu hidup selama 1 bulan (Said & Fauzi, 1999). Menurut Chevasus (1983) bahwa hasil hibridisasi sangat bervariasi mulai dari ketidakmampuan spesies untuk melakukan kawin silang, sampai menghasilkan larva yang akan menjadi anak ikan yang fertil. Hasil yang diperoleh tersebut dipengaruhi oleh sejauh mana hubungan kekerabatan spesies yang disilangkan. Tampaknya hubungan antara *G. incisus* dengan *M. herbertaxelrodi* relatif lebih jauh daripada *G. incisus* dengan ikan pelangi lainnya, begitu pula halnya dengan *M. maccullochi*. Sedangkan hibridisasi antara *G.incisus* dengan *M. maccullochi* dapat berlangsung dan menghasilkan nilai FR tertinggi yaitu 100% (Said *et al.*, 2000).

Ketahanan Hidup/Sintasan

Uji ketahanan hidup ini dilakukan pada larva yang berumur mulai 1 bulan atau 30 hari sejak penetasan. Jumlah masing-masing ikan uji disamakan dengan mengambil larva ikan dari populasi berbeda namun dari kombinasi pasangan yang sama dan berumur sama. Jadi t₀ (Tabel 4) merupakan larva ikan yang berumur 1 bulan.

Selama 10 minggu masa pemeliharaan (sampai t₅), derajat ketahanan hidup pada larva dari semua kombinasi

Tabel 4. Sintasan (%) hibrida dan kontrol/tetua pada waktu t

No.	Kode	Pasangan		Sintasan (saat t = 2 minggu)						
		♂	♀	t0	t1	t2	t3	t4	t5	t6 ^{*)}
1.	Kontrol I	Gi	Gi	100	100	95.0	95.0	95.0	80.0	10.00
2.	KontrolII	Mh	Mh	100	100	96.88	96.88	96.88	93.75	11.57
3.	Kontrol III	Mm	Mm	100	100	100	90,2	90,2	85,0	ta
3.	R	Gi	Mh	100	97,92	97,92	95,83	91,67	91,67	25.00
4.	S	Mh	Gi	-	-	-	-	-	-	-
5.	T	Mm	Mh	100	100	100	89,29	75,00	71,4	ta
6.	U	Mh	Mm	100	0	0	0	0	0	ta

Ket. ^{*)} data tambahan/lanjutan; ta=tidak ada data

pasangan hampir sama. Ketahanan hidup hibrida R merupakan intermediet antara kedua tetuanya. Hibrida T yang hanya mencapai 71,4% (Tabel 4). Sedangkan pada hibrida U (♂Mh x ♀Mm) semua larva sampel mati pada usia 30 hari ini, sehingga pada saat pendataan di t1 tidak terdapat lagi larva. Dari data ini terlihat bahwa hibrida dari pasangan tersebut hanya mampu hidup sampai 30 hari. Hal ini sedikit lebih baik daripada hasil persilangan intergenus antara *M. lacustris* jantan dengan *G. incisus* betina, yang larvanya hanya mampu mencapai umur 3 hari (Said *et al.*, 2000).

Data t6 pada tabel 4 merupakan data tambahan setelah larva ikan dipelihara lebih lanjut. Terlihat bahwa hibrida R bertahan sebanyak 25%. Kondisi tersebut menunjukkan ketahanan yang lebih baik daripada kedua tetuanya yang hanya mencapai 10% dan 11,57%. Sedangkan hibrida T juga mengalami kematian. Kematian total pada t6 ini diduga karena faktor menurunnya suhu air pemeliharaan sampai kurang dari 24oC. Banyak hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa ikan pelangi biasa hidup normal pada kisaran suhu 25-28oC. Kondisi ini memperlihatkan bahwa hibrida R (♂Gi x ♀Mh) tersebut lebih mampu bertahan hidup pada suhu relatif rendah daripada tetuanya.

KESIMPULAN

Ikan pelangi *M. herbertaxelrodi* betina mampu berhibridisasi interspesies dengan ikan *M. maccullochi* jantan, maupun berhibridisasi intergenus dengan ikan *G. incisus* jantan. Sedangkan ikan *M. herbertaxelrodi* jantan kurang mampu berhibridisasi dengan *M. maccullochi* betina, bahkan gagal berhibridisasi dengan ikan *G. incisus* betina.

Ucapan Terima kasih

Terima kasih disampaikan kepada berbagai pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini, dan khusus kepada Sdr. Syahroni yang banyak membantu berlangsungnya penelitian.

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.
- 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.
- Matsui, Y., 1976, Goldfish. 4^{ed}. No.23 of Hoikusha's Color Books Series. Hoikusha Publishing Co. Uchikyuhoji-machi, Hashi-ku, Osaka, Japan 123.pp.
- Said, DS., & H. Fauzi. 1999, Kemampuan Pemijahan Ikan Pelangi Irian (Famili Melanotaeniidae) pada Uji Coba Hibridisasi. Hasil-Hasil Penelitian Puslit Limnologi Tahun 1998/1999. Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi LIPI. Cibinong, Bogor. hal: 457-466.
- Said, DS., 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*. Hal: 280-283.
- Said, D.S., & O. Carman, 2006, Variasi Penampilan Ikan Pelangi Irian (Famili Melanotaeniidae) Hibrida. *Aquacultura Indonesiana*. Vol. 7(2):115-121.

- Woynarovich E., & Horvarth L., 1980, The Artificial Propagation of Warm Water Finfishes. A Manual for Extention. FAO Fish. Tech. Pap.
- Tappin, A.R., 2010, Rainbowfishes, Their Care and Keeping in Captivity. Electronic Book. Copyright 2010.
- Produced by Art Publication. 493 pp.
rainbowfishes@optusnet.com.au
- Yuningsih, Y.S., 2002, Perkembangan Larva Ikan Tambakan (*Holostoma temminckii* C.V.). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian, Bogor.