

Tingkah laku memijah, potensi reproduksi ikan betina, dan optimasi teknik pemijahan ikan pelangi *Iriatherina werneri* Meinken, 1974

[Spawning behavior, female reproductive potential and breeding technique optimize of threadfin rainbowfish *Iriatherina werneri*]

Muh. Herjayanto^{1,✉}, Odang Carman², Dinar Tri Soelistyowati²

¹Program Studi Ilmu Akuakultur, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
Jln. Raya Dramaga, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

²Departemen Budidaya Perairan, FPIK-IPB
Jln. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680

Diterima: 17 Desember 2015; Disetujui: 12 April 2016

Abstrak

Informasi reproduksi ikan pelangi *Iriatherina werneri* pada wadah terkontrol masih sedikit diketahui. Oleh karena itu, diperlukan kajian mengenai tingkah laku memijah, potensi reproduksi ikan betina berdasarkan perbedaan pakan (buatan dan alami), dan optimasi teknik pemijahan. Kajian optimasi pemijahan meliputi pengamatan pengaruh perbedaan sistem pemijahan (massal atau individual), perbedaan rasio kelamin pemijahan jantan : betina (1:1, 1:2, dan 1:3), serta perbedaan ukuran betina (kecil, sedang, dan besar) untuk mendukung kegiatan budi daya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemijahan ikan pelangi terjadi pada 13-15 jam sejak pemasangan ikan jantan dan betina yang diawali oleh gerakan ikan jantan mengembangkan dan menguncupkan sirip. Telur yang dikeluarkan pada pemijahan massal berakhir dua jam lebih cepat dibandingkan pemijahan individual dan telur lebih serempak dikeluarkan pagi hari (94,92%). Ikan pelangi merupakan pemijah bertahap yang mampu memijah setiap hari selama 30 hari. Potensi jumlah telur dan larva yang dihasilkan seekor betina dapat ditingkatkan masing-masing sebanyak empat kali lipat dan 14 kali lipat melalui pemberian pakan alami. Optimasi teknik pemijahan *I. werneri* dicapai dengan menggunakan sistem massal dengan rasio kelamin 1:3 dan menggunakan ikan betina berukuran 26,98-35,76 mm.

Kata penting: *Iriatherina werneri*, optimasi teknik pemijahan, potensi reproduksi ikan betina, tingkah laku memijah

Abstract

Basic information of threadfin rainbowfish especially their reproduction in captivity is little known. Therefore, study on the spawning behaviour and female reproductive potential based on the different treatment of feed (commercial food and natural food) and optimize breeding technique is needed. The study on optimize breeding technique including the effect of different spawning systems (masse or individual), sex ratio (1:1, 1:2 and 1:3), and female size (small, medium and large) to support threadfin rainbowfish culture. The result showed that the threadfin rainbowfish spawn at 13-15 hours after pairing broodfish and the fertilization starts when male spread out and shrink up the fins. The eggs were released faster in the masse than in individual spawning systems and the eggs were released more simultaneously in the morning (94.92%). The threadfin rainbowfish is a partial spawner that spawns every day until 30 days. The potential of eggs and larvae production could be increased up to 4 and 14 times by fed the fish with natural food. Technique for optimize the breeding is using the masse spawning system with sex ratio 1:3 and size range of female is 26.98 to 35.76 mm.

Keywords: *Iriatherina werneri*, optimize breeding technique, female reproductive potential, spawning behavior

Pendahuluan

Ikan pelangi *Iriatherina werneri* merupakan salah satu ikan hias air tawar dari keluarga Melanotaeniidae (*rainbowfishes*) yang juga dikenal dengan nama *threadfin rainbowfish*. Spesies ini merupakan spesies tunggal dari genus *Iriatherina*. Secara alami ikan ini tersebar di Pulau Papua bagian tengah sampai selatan (Indonesia dan

Papua Nugini) dan Australia bagian utara, hidup di perairan rawa dan sungai yang mengalir lambat serta terdapat tanaman air (Allen 1980, Tappin 2011, Unmack *et al.* 2013). Individu betina dewasa dan yuwana akan hidup berkelompok, sedangkan individu jantan dewasa cenderung hidup soliter (Tappin 2011).

Secara umum ikan *I. werneri* berukuran 30-40 mm, namun dapat tumbuh mencapai ukuran maksimum 50 mm (Allen 1980, Tappin 2011).

Penulis korespondensi
Surel: fherja@yahoo.com

Secara morfologis, ikan ini memiliki dimorfisme seksual yaitu ikan jantan memiliki warna dan bentuk sirip yang lebih indah dibandingkan betina. Perbedaan tersebut menyebabkan ikan jantan lebih digemari dibandingkan betina sehingga harga jantan lebih mahal. Umumnya harga ikan jantan di pasar lokal Rp. 400-5.000 ekor⁻¹ atau 30-50 kali lipat dibandingkan harga ikan betina, sedangkan di pasar internasional dapat mencapai 12-36 kali lipat dibandingkan harga jantan di pasar lokal.

Sejauh ini informasi mengenai biologi, ekologi, dan sejarah kehidupan alami ikan pelangi di alam masih sangat sedikit (Tappin 2011), termasuk tentang spesies *I. werneri*. Penelitian yang telah dilakukan pada ikan ini yaitu deskripsi dan klasifikasinya (Allen 1980, Unmack *et al.* 2013), pengamatan performa berenang ikan jantan (Trappet *et al.* 2013) serta percobaan adaptasinya terhadap beberapa jenis pakan (Said *et al.* 2006). Berkaitan dengan kegiatan budi daya *I. werneri* sebagai salah satu komoditas ikan hias, maka perlu diketahui informasi dasar terutama berkaitan dengan reproduksinya pada wadah terkontrol.

Informasi awal yang harus diketahui adalah tingkah laku memijah. Hal ini penting untuk menentukan waktu pemasangan induk, peletakan substrat, dan pemanenan telur. Tingkah laku pemijahan berkaitan erat dengan sinkronisasi saat waktu dan kondisi tempat yang tepat untuk melakukan pemijahan (Rahardjo *et al.* 2011). Selain itu, informasi mengenai kemampuan atau potensi reproduksi juga perlu diketahui terkait dengan jumlah telur dan larva yang dapat dihasilkan oleh satu ekor ikan betina. Telah dilaporkan bahwa hal tersebut sangat dipengaruhi oleh kecukupan nutrisi yang diberikan pada induk (Izquierdo *et al.* 2001, Badger 2004, Tappin 2011).

Informasi dasar selanjutnya berkaitan dengan reproduksi ikan adalah sistem pemijahan atau pasangan yang terlibat dalam pemijahan (Mylonas *et al.* 2010, Rahardjo *et al.* 2011) karena sistem pemijahan yang tepat akan menentukan keberhasilan proses pemijahan alami (Mylonas *et al.* 2010) yaitu secara massal (kelompok) atau individual (per pasang). Selain itu, induksi pemijahan juga dipengaruhi oleh rasio kelamin ikan (Mylonas *et al.* 2010, Tappin 2011) karena berkaitan dengan interaksi dan sinkronisasi antara ikan jantan dan betina (Mylonas *et al.* 2010) serta efisiensi penggunaan jumlah ikan jantan atau betina dalam pemijahan. Tiap spesies ikan memiliki rasio kelamin jantan : betina optimal yang berbeda untuk pemijahan. Telah dilaporkan bahwa pemijahan alami ikan pelangi kurumoi *Melanotaenia parva* menggunakan rasio kelamin 2:1 (Nur & Nurhidayat 2012), rasio kelamin 1:3 pada ikan pelangi Sulawesi *Telmatherina ladigesii* (Said & Mayasari 2007), rasio kelamin 1:2 pada ikan *Rasbora argyrotaenia* (Said & Mayasari 2010), rasio kelamin 1:3 pada ikan nila, *Oreochromis niloticus* (Akar 2012) dan rasio kelamin 1:1 pada pemijahan semi alami ikan betok *Anabas testudineus* (Burmansyah *et al.* 2013). Rasio kelamin tersebut juga dapat dimanfaatkan untuk pengelolaan induk yang tepat dalam sistem budi daya. Informasi awal yang juga penting untuk memperoleh pemijahan yang optimal adalah ukuran ikan betina seiring umur produktif (Tappin 2011, Ataguba *et al.* 2013) yang berkaitan erat dengan performa reproduksi seperti jumlah larva (Kadarini *et al.* 2015).

Berdasarkan informasi tersebut, maka diperlukan penelitian untuk mendukung kegiatan budi daya ikan pelangi *I. werneri* melalui kajian terhadap tingkah laku memijah, potensi reproduksi ikan betina serta optimasi teknik pemijahan

yang berkaitan dengan sistem pemijahan, rasio kelamin dalam pemijahan dan ukuran ikan betina yang optimal.

Bahan dan metode

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kolam Percobaan Babakan, FKIP IPB. Penelitian dilaksanakan pada April sampai Oktober 2015.

Persiapan penelitian

Ikan pelangi (Gambar 1) yang digunakan berasal dari stok pembudidaya ikan hias di Desa Tegalwaru, Kecamatan Ciampea, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Ikan jantan memiliki kisaran bobot 0,11-0,27 g dan panjang total 25,61-30,99 mm. Ikan betina memiliki kisaran bobot 0,06-0,30 g dan panjang total 20,77-37,54 mm.

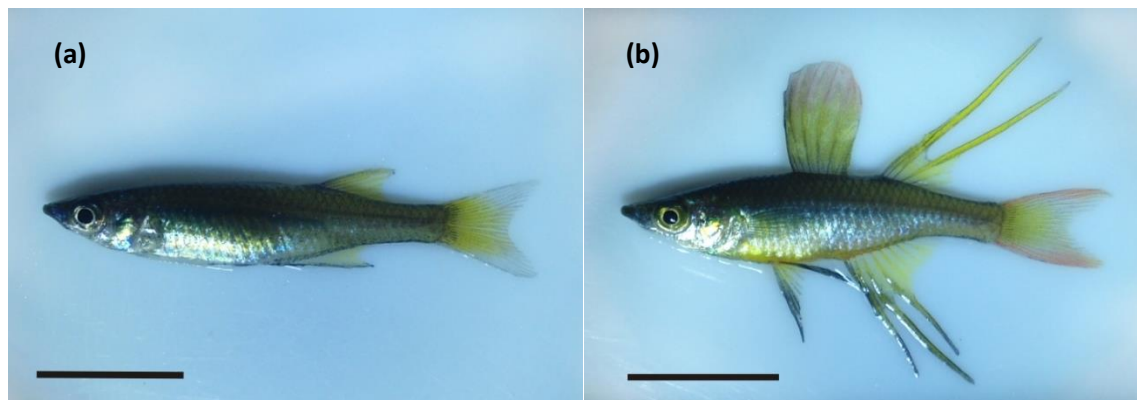
Ikan terlebih dahulu diadaptasikan selama tujuh hari dalam wadah terpisah antara ikan jantan dan betina. Ikan diberi pakan komersial dengan merek dagang *Feng Li* berbentuk tepung yang mengandung protein 36,05%; lemak 5,96%; kadar air 7,93%; dan abu 12,68%. Pakan diberikan secara *at satiation* dengan frekuensi tiga kali sehari (pukul 07.00, 12.00, dan 17.00). Penyifonan feses dan sisa pakan dilakukan setiap hari. Setelah diadaptasikan, induk ikan dipilih yang siap

mijah untuk digunakan pada pengamatan penelitian sesuai dengan perlakuan dan ulangan. Selama pemeliharaan dilakukan pengamatan beberapa parameter kualitas air yang meliputi pengukuran suhu setiap hari, pengukuran pH dan oksigen terlarut pada awal, tengah, dan akhir penelitian. Pengukuran suhu menggunakan termometer, pH menggunakan pH meter dan oksigen terlarut menggunakan DO meter.

Substrat pemijahan menggunakan tali rafia sepanjang 8 cm berwarna hitam yang dihaluskan menyerupai akar tanaman air. Penggunaan substrat buatan lebih efisien karena dapat digunakan berulang kali, mudah dibersihkan, dan tidak mengotori wadah pemijahan dan penetasan telur. Jumlah substrat untuk seekor induk betina adalah empat buah dengan luas permukaan 224 cm². Substrat tersebut diikat menjadi satu kelompok dan diletakkan di permukaan air pada salah satu sudut wadah pemijahan.

Tahap I. Tingkah laku memijah

Pengamatan tingkah laku ikan memijah berkaitan dengan waktu ikan melakukan pemijahan (siang atau malam hari), tingkah laku ikan sebelum, saat, dan setelah pemijahan serta jumlah telur yang dikeluarkan tiap jam pada hari pemijahan. Pengamatan tingkah laku memijah yang



Gambar 1. Induk ikan pelangi *I. weneri*. (a) betina; (b) jantan (Skala garis 1 cm)

dilakukan secara massal maupun individual menggunakan perbandingan rasio pemijahan jantan:betina = 1:2. Pada sistem massal menggunakan 20 ekor jantan dan 40 ekor betina dalam wadah pemijahan berupa akuarium berukuran $29 \times 29 \times 30$ cm³ dan diisi 17 L air. Sistem individual menggunakan 1 ekor jantan dan 2 ekor betina dalam wadah pemijahan berukuran $19,5 \times 13,5 \times 8,5$ cm³ dan diisi 2 L air. Masing-masing wadah pemijahan diberi aerasi. Selain itu, untuk mengetahui tingkah laku memijah setiap induk, maka dilakukan pula pengamatan dengan memijahkan induk secara berpasangan (1 ekor betina dan 1 ekor jantan). Selama pengamatan, induk diberi pakan komersial berbentuk tepung.

Induk betina yang digunakan pada pengamatan ini memiliki bobot $0,17 \pm 0,08$ g dengan ukuran panjang total $28,90 \pm 5,42$ mm, sedangkan induk jantan memiliki bobot $0,16 \pm 0,05$ g dengan ukuran panjang total $29,96 \pm 3,28$ mm. Induk ikan yang telah diseleksi kemudian dipasangkan pada sore hari (antara pukul 15.00-17.00) dan selanjutnya substrat dimasukkan pada malam hari (19.00).

Waktu pemijahan diamati melalui pengecekan substrat pada pagi hari pukul 05.00 dan pada sore hari pukul 17.00. Setelah diketahui waktu ikan melakukan pemijahan, maka pengamatan selanjutnya dilakukan untuk mengetahui tingkah laku ikan jantan dan betina memijah, serta jumlah telur yang dikeluarkan induk setiap jam pada hari pemijahan. Pengamatan jumlah telur yang keluar pada hari pemijahan dilakukan dengan cara memasukkan substrat saat ikan menunjukkan tingkah laku akan memijah. Substrat dibiarkan selama satu jam sebelum dilakukan pengecekan dan penghitungan telur, hal ini dilakukan secara periodik tiap satu jam sampai tidak ditemukan lagi telur pada substrat selama lima jam berturut-turut sejak telur terakhir keluar.

Tahap II. Potensi reproduksi ikan betina

Pengamatan potensi reproduksi ikan betina berkaitan dengan kemampuan seekor betina menghasilkan telur dan larva selama 30 hari pemijahan berdasarkan perbedaan jenis pakan yang diberikan. Pakan yang digunakan yaitu pakan buatan (komersial) dan pakan alami (*Moina* sp.) yang diberikan secara *at satiation* dengan frekuensi tiga kali sehari. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat enam unit percobaan. Induk betina yang digunakan berukuran bobot $0,19 \pm 0,07$ g dan ukuran panjang $30,74 \pm 3,62$ mm, sedangkan induk jantan berukuran bobot $0,11 \pm 0,02$ g dan ukuran panjang $26,41 \pm 2,27$ mm. Induk ikan yang telah dipilih kemudian dipasangkan menggunakan rasio pemijahan 1:1 dalam wadah pemijahan yang berukuran sama dengan wadah pemijahan individual (tahap I). Waktu pemasangan induk, penambahan substrat dilakukan seperti pengamatan tahap I.

Penghitungan telur dilakukan pada di hari berikutnya pada pukul 17.30 setelah pemijahan berakhir berdasarkan pengamatan tahap I. Telur pada substrat diinkubasi sampai menetas dan menjadi larva pada wadah plastik berdiameter 8 cm, tinggi 12 cm dan diisi air 0,38 L tanpa aerasi. Pengamatan tingkat penetasan telur dilakukan pada hari ketujuh setelah semua telur menetas. Larva diberi pakan berupa infusoria dan rotifer pada umur 1 hari setelah menetas. Kemudian pada umur 5 hari setelah menetas dilakukan pengamatan tingkat kelangsungan hidup setiap hari selama 30 hari.

Tahap III. Optimasi teknik pemijahan

Pengamatan optimasi teknik pemijahan dilakukan untuk menentukan teknik pemijahan yang optimal melalui tiga kajian berikut (Tabel 1).

Tabel 1. Kajian optimasi teknik pemijahan ikan pelangi *I. werneri*

Kajian penelitian	Perlakuan penelitian	Rancangan dan ulangan penelitian
Perbedaan sistem pemijahan	Massal Individual	Deskriptif dan empat ulangan
Perbedaan rasio kelamin induk dalam pemijahan	Rasio 1♂ : 1♀ Rasio 1♂ : 2♀ Rasio 1♂ : 3♀	Rancangan Acak Lengkap dan tiga ulangan
Perbedaan ukuran induk betina dalam pemijahan	Kecil = B: 0,12±0,01 g atau PT: 26,98±1,37 mm Sedang = B: 0,17±0,03 g atau PT: 29,99±3,99 mm Besar = B: 0,28±0,01 g atau PT: 35,76±2,84 mm	Rancangan Acak Lengkap dan tiga ulangan

Keterangan: B: bobot; PT: panjang total

Ukuran induk betina dan jantan serta wadah pemijahan yang digunakan pada kajian sistem pemijahan sama dengan yang digunakan pada pengamatan kajian tingkah laku memijah (tahap I). Kajian perbedaan rasio kelamin induk menggunakan ikan betina berukuran bobot 0,09±0,02 g dengan ukuran panjang 23,54±2,24 mm yang dipasangkan dengan jantan berukuran bobot 0,11±0,02 g dengan ukuran panjang 27,20±2,30 mm. Selanjutnya pada pengamatan perbedaan ukuran induk betina, ukuran induk jantan yang digunakan yaitu bobot 0,16±0,05 g dengan ukuran panjang 30,33±2,88 mm.

Pengkajian perbedaan sistem pemijahan menggunakan rasio pemijahan jantan : betina = 1 : 2, sedangkan kajian perbedaan ukuran induk betina menggunakan rasio 1 : 1 dalam wadah pemijahan yang berukuran sama dengan wadah pemijahan individual (tahap I). Pakan yang digunakan adalah pakan komersial yang diberikan secara *at satiation* dengan frekuensi tiga kali sehari. Pemaksanaan induk, penambahan substrat, dan pengamatan jumlah telur dan larva dilakukan seperti pengamatan percobaan tahap sebelumnya.

Prosedur analisis data

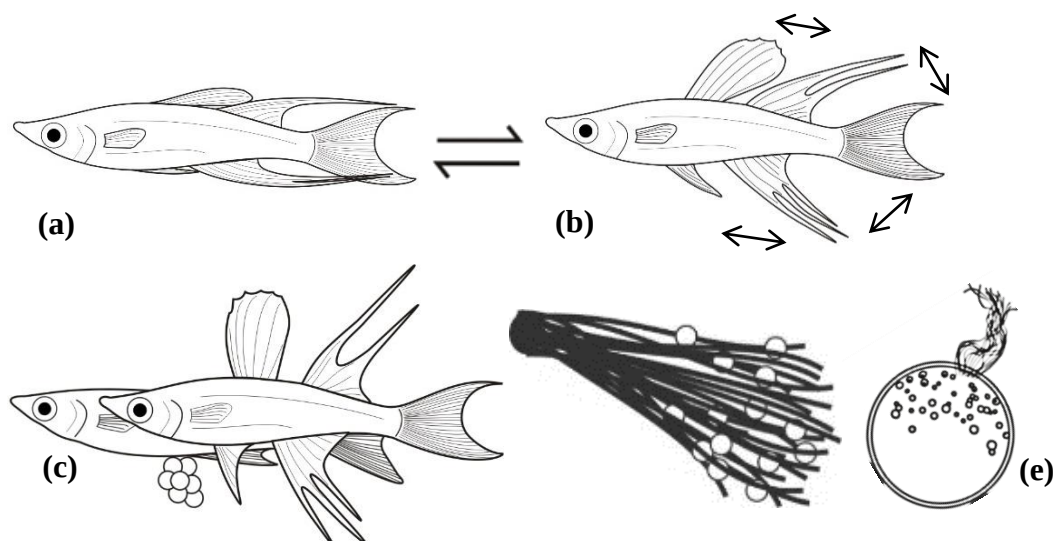
Data pada penelitian tahap I: waktu memijah, tingkah laku induk memijah dan jumlah telur

tiap jam pada hari pemijahan dianalisis secara deskriptif. Data penelitian tahap II: jumlah telur dan larva selama 30 hari serta rata-rata telur dan larva setiap hari seekor betina dianalisis secara deskriptif, sedangkan data jumlah telur, tingkat penetasan telur (TPT), tingkat kelangsungan hidup (TKH) umur 5 hari setelah menetas berdasarkan perbedaan jenis pakan dianalisis menggunakan uji T dengan selang kepercayaan 95%. Data penelitian tahap III: jumlah telur berdasarkan perbedaan sistem pemijahan selama 10 hari dianalisis menggunakan uji t dengan selang kepercayaan 95%. Selanjutnya data jumlah telur, TPT, dan TKH umur 5 hari setelah menetas berdasarkan perbedaan rasio kelamin dan ukuran induk betina dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan selang kepercayaan 95% dan diuji lanjut menggunakan uji Duncan.

Hasil

Tingkah laku memijah

Pemijahan alami induk ikan pelangi *I. werneri* jantan dan betina pada pemijahan secara massal dan individual terjadi pada pagi sampai sore hari, meskipun substrat telah dimasukkan sejak malam hari. Hal ini diketahui melalui pemeriksaan substrat pada pukul 05.00 dan tidak ditemukan adanya telur.



Gambar 2. Hasil kajian tingkah laku memijah ikan pelangi *I. weneri*. Posisi normal sirip ikan jantan (a); posisi siap melakukan pembuahan, ↔ arah membuka dan menutup sirip (b); posisi ikan betina yang memijah dan jantan saat pembuahan (c), telur pada substrat tali rafia (d); telur (e).

Pengamatan menunjukkan aktivitas sebelum pemijahan terjadi pada pagi hari 13-15 jam sejak pemasangan induk atau 11 jam sejak substrat diletakkan. Ikan jantan yang telah siap memijah (birahi) terlihat melalui gerakan siripnya, yaitu sirip punggung satu dan dua, sirip perut serta anal akan membuka kemudian menutup sangat cepat (Gambar 2 a-b). Gerakan tersebut sangat berbeda dengan gerakan membuka sirip saat mengintimidasi jantan lain. Gerakan jantan saat birahi tersebut merupakan tarian yang digunakan untuk menarik perhatian ikan betina saat memijah. Ikan jantan akan menari di dekat substrat dan saat mendekati betina. Aktivitas jantan menggoda betina tersebut terjadi berulang kali. Selanjutnya ikan betina yang telah tertarik akan mendekati substrat dan diikuti oleh ikan jantan yang merapatkan tubuhnya ke samping betina. Saat pemijahan, telur terlihat ke luar menggumpal seperti buah anggur (Gambar 2.c), kemudian dengan sangat cepat betina dan jantan berenang maju sambil mengibaskan ekor, sehingga telur akan menempel pada substrat (Gambar 2.d) yang beriringan dengan jantan mengeluarkan sperma. Telur yang dikeluarkan berdiameter antara 0,73-1,08 mm dan memiliki benang-benang filamen (Gambar 2.e). Aktivitas

pemijahan tersebut terjadi berulang kali mulai pagi hari pukul 06.30 dan berakhir pada sore hari, yaitu pukul 15.30 untuk pemijahan massal dan pukul 17.30 untuk pemijahan individual. Telur yang dikeluarkan pada pemijahan massal dan individual lebih serempak pada pagi hari dan terus menurun pada sore hari (Gambar 3). Pada pemijahan massal ditemukan fenomena induk memakan telur yang menempel di substrat. Ketika pemijahan berakhir, tidak terlihat aktivitas jantan membuka dan menutup siripnya.

Potensi reproduksi ikan betina

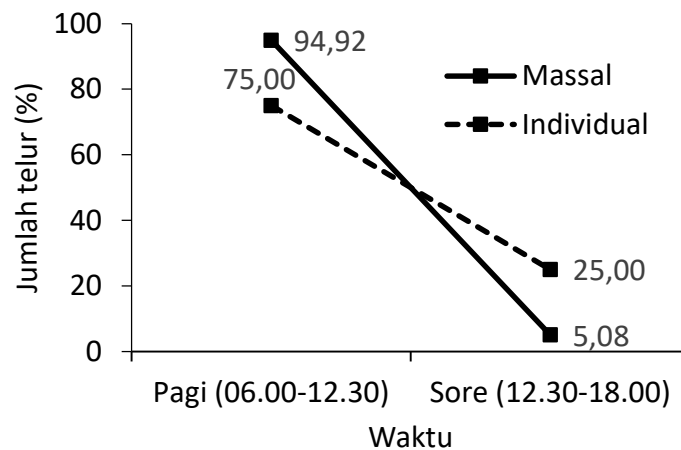
Pengamatan jumlah telur menunjukkan bahwa ikan pelangi *I. weneri* mampu memijah setiap hari selama 30 hari dengan jumlah berfluktuasi. Pemberian pakan buatan pada pemasangan 3 ekor betina dan 3 ekor jantan menghasilkan total telur selama 30 hari pengamatan sebanyak 658 butir. Rata-rata jumlah telur setiap hari sebanyak 7 ± 6 butir dan puncak jumlah telur terjadi pada hari ketujuh (22 ± 1 butir). Pemberian pakan buatan menghasilkan total larva umur 5 hari setelah menetas selama 30 hari pengamatan sebanyak 86 ekor dengan jumlah rata-rata setiap hari per betina sebanyak 1 ± 1 ekor.

Potensi reproduksi betina menunjukkan peningkatan melalui pemberian pakan alami yang menghasilkan total telur selama 30 hari pengamatan sebanyak 2.566 butir. Kemudian rata-rata jumlah telur setiap hari sebanyak 29 ± 9 butir dan puncak jumlah telur terjadi pada hari ke-16 (49 ± 18 butir). Melalui pemberian pakan alami total larva umur 5 hari setelah menetas selama 30 hari pengamatan sebanyak 1.192 ekor dengan jumlah rata-rata setiap hari per betina sebanyak 12 ± 6 ekor (Gambar 4). Pengamatan pada bebe-

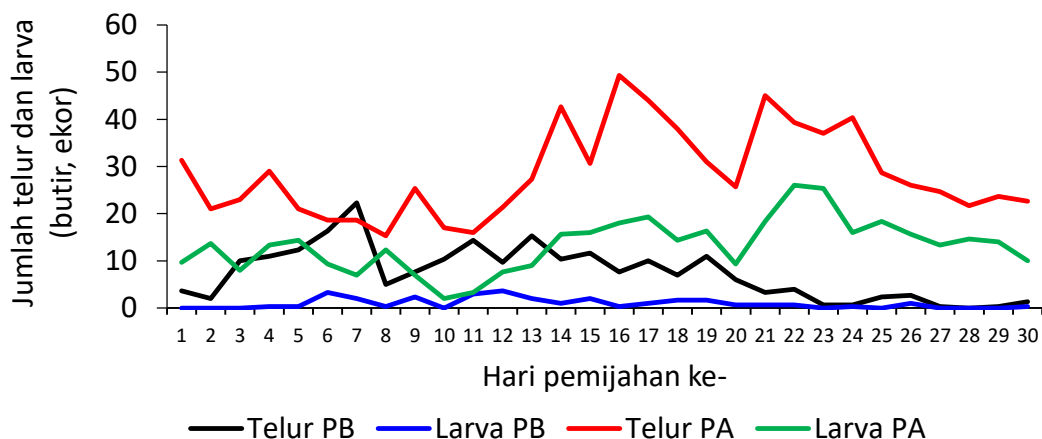
rapa parameter reproduksi berdasarkan seekor betina pada perlakuan perbedaan jenis pakan yang diberikan selama 30 hari pemijahan dapat dilihat pada Tabel 2.

Optimasi teknik pemijahan

Pengamatan terhadap beberapa parameter reproduksi berdasarkan seekor betina pada perlakuan perbedaan sistem pemijahan, rasio kelamin dalam pemijahan dan ukuran induk betina dalam pemijahan diperlihatkan pada Tabel 3, 4, dan 5.



Gambar 3. Persentase telur ikan pelangi *I. wernerii* yang dihasilkan pada pemijahan dalam satu hari



Gambar 4. Hasil potensi produksi telur dan larva ikan pelangi *I. wernerii* betina selama 30 hari pada pemberian pakan buatan (PB) dan pakan alami (PA).

Tabel 2. Hasil reproduksi ikan betina selama 30 hari pemijahan pada pemberian pakan buatan dan alami

Pakan induk	Parameter pengamatan berdasarkan 1 ekor induk betina		
	Total telur (butir)	TPt (%)	TKH (%)
Pakan buatan	219±21 ^a	40,68±11,41 ^a	31,11±13,06 ^a
Pakan alami	855±66 ^b	76,19±4,58 ^b	61,19±3,72 ^b

Keterangan: TPt: tingkat penetasan telur; TKH: tingkat kelangsungan hidup larva umur 5 hari setelah menetas. Huruf tika atas yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$.

Tabel 3. Hasil reproduksi berdasarkan sistem pemijahan selama 10 hari pemijahan

Sistem pemijahan	Total telur (butir) per ekor betina	Telur (butir) per hari per ekor betina
Massal	79±2 ^a	8
Individual	56±2 ^a	6

Keterangan: Huruf tika atas yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$.

Tabel 4. Hasil reproduksi berdasarkan rasio kelamin induk selama 30 hari pemijahan

Rasio kelamin induk (jantan : betina)	Parameter pengamatan berdasarkan satu ekor induk betina		
	Total telur (butir)	TPt (%)	TKH (%)
1 : 1	241±53 ^b	56,67±19,78 ^a	29,37±7,94 ^a
1 : 2	117±19 ^a	74,37±3,67 ^a	42,17±2,29 ^b
1 : 3	124±9 ^a	52,92±10,53 ^a	46,22±6,71 ^b

Keterangan: TPt: tingkat penetasan telur; TKH: tingkat kelangsungan hidup larva umur 5 hari setelah menetas. Huruf tika atas yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$.

Tabel 5. Hasil reproduksi berdasarkan ukuran induk betina selama 30 hari pemijahan

Ukuran induk betina	Parameter pengamatan berdasarkan satu ekor induk betina		
	Total telur (butir)	TPt (%)	TKH (%)
Kecil (26,98 mm)	265±55 ^a	68,73±13,00 ^a	37,48±14,28 ^a
Sedang (29,99 mm)	196±26 ^a	47,46±7,86 ^a	42,86±14,59 ^a
Besar (35,76 mm)	202±41 ^a	58,25±24,21 ^a	39,02±15,99 ^a

Keterangan: TPt: tingkat penetasan telur; TKH: tingkat kelangsungan hidup larva umur 5 hari setelah menetas. Huruf tika atas yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha=0,05$.

Kualitas air

Kualitas air selama penelitian ini masih berada dalam kisaran optimum untuk ikan pelangi *I. wernerii*. Hasil pengamatan menunjukkan suhu air berkisar 24,2-30,2 °C; pH 7,7-8,8 dan oksigen terlarut 3,7-7,1 mg L⁻¹.

Pembahasan

Proses reproduksi yang berujung pada pemijahan memerlukan berbagai adaptasi terhadap lingkungan agar dapat berlangsung. Sistem saraf dan hormon merupakan sistem yang berperan un-

tuk mengindikasikan situasi dan kondisi lingkungan yang tepat, karena kunci keberhasilan reproduksi adalah sinkronisasi yang terjadi pada ikan yaitu memijah pada waktu dan tempat yang tepat (Rahardjo *et al.* 2011). Kesesuaian faktor lingkungan menjadi sinyal yang direspons melalui perubahan tingkah laku dan diikuti pelepasan feromon untuk menarik lawan jenis (Tappin 2011). Pada penelitian ini terlihat bahwa pemijahan diawali oleh ikan pelangi jantan yang menari dengan cara membuka dan menutup sirip sangat cepat di sekitar substrat dan ikan betina.

Diduga bersama gerakan menari tersebut, ikan jantan juga melepaskan feromon ke air untuk merangsang betina sehingga melakukan pemijahan. Telah dilaporkan pada ikan hias *Xiphophorus birchmanni*, jantan akan melepaskan feromon bersama urin saat prapemijahan untuk merangsang betina memijah (Rosenthal *et al.* 2011). Frekuensi pengeluaran urin tersebut pada ikan jantan siklid Afrika *Astatotilapia burtoni* mempunyai distribusi 10 kali lipat ketika berinteraksi dengan betina matang gonad (Maruska & Fernald 2012).

Tingkah laku pemijahan yang berkaitan dengan pengeluaran telur pada hari pemijahan menunjukkan telur lebih serempak dikeluarkan pada pagi hari. Pada pemijahan massal, telur yang dikeluarkan sebanyak 94,92% dari total telur yang dikeluarkan pada hari pemijahan (Gambar 3). Manajemen yang dapat dilakukan terkait hal tersebut adalah melakukan pemanenan telur pada pukul 12.30. Panen telur yang lebih cepat juga dapat meminimalkan berkurangnya telur akibat fenomena pemangsaan telur oleh induk ikan.

Tingkah laku pemijahan yang berkaitan dengan pengeluaran telur menunjukkan bahwa telur yang dikeluarkan pada pemijahan secara massal lebih cepat berakhir yaitu dua jam lebih cepat dibandingkan pemijahan secara individual. Pemijahan secara individual lebih lambat berakhir karena ikan betina pada keluarga ikan pelangi dapat memilih pasangan (jantan) untuk melakukan pemijahan (Tappin 2011). Berdasarkan hal tersebut, maka dengan kondisi tidak ada pilihan jantan lain akan membuat betina menghindari ketika jantan yang dipasang tidak cocok. Namun, pada penelitian ini tingkah laku ikan betina menghindari jantan terbatas oleh luas wadah pemijahan yang menyebabkan pemijahan tetap berlangsung dengan sinkronisasi yang lambat dan

berdampak pada aktivitas pemijahan yang lebih lama pada pemijahan individual.

Pemijahan ikan pelangi dapat terjadi setiap hari selama 30 hari (Gambar 4) dan diduga akan terus berlanjut tergantung pada kecukupan nutrisi yang diberikan untuk induk serta kondisi lingkungan yang optimum. Tipe pemijahan yang demikian digolongkan ke dalam spesies yang memijah secara bertahap. Menurut Rahardjo *et al.* (2011) tipe pemijahan bertahap adalah ikan yang mengeluarkan telur beberapa kali dalam satu musim pemijahan. Selain itu umumnya ikan pelangi dapat memijah setiap hari sepanjang tahun (Humphrey *et al.* 2003, Tappin 2011). Meskipun memijah secara parsial, masing-masing spesies memiliki musim dengan aktivitas pemijahan tertinggi di habitat alam. Misalnya ikan pelangi arfak *M. arfakensis* yang melangsungkan pemijahan selama periode aliran air yang rendah dan stabil pada bulan Juni-Desember (Manangkali *et al.* 2009) dan *M. boesemani* pada bulan Juni-November dengan puncak musim pemijahan pada bulan Agustus (Hismayasari *et al.* 2015). Tipe pemijahan bertahap juga terlihat dari jumlah telur yang siap diovulasikan, misalnya pada ikan pelangi *M. eachamensis* dan *M. splendida splendida* masing-masing terdapat 2,2-16,4% dan 0,9-3,8% kelompok telur yang siap diovulasikan dari fekunditas total (Pusey *et al.* 2001), sehingga jumlah telur yang dihasilkan akan berfluktuasi.

Kemampuan atau potensi reproduksi ikan pelangi betina untuk menghasilkan telur dan larva dipengaruhi oleh pakan yang diberikan ($p < 0,05$). Pada penelitian ini, pemberian pakan alami (*Moina* sp.) memberikan jumlah telur, tingkat penetasan telur, dan tingkat kelangsungan hidup larva umur 5 hari yang lebih baik dibandingkan pakan buatan. Peningkatan jumlah telur seekor ikan betina dapat mencapai empat kali lipat dan jumlah larva dapat mencapai 14 kali lipat le-

lebih banyak dibandingkan induk yang diberi pakan buatan (Tabel 2). Peningkatan potensi reproduksi tersebut disebabkan oleh pakan alami memiliki nutrisi yang lebih lengkap. Hal tersebut memungkinkan proses reproduksi terutama saat vitelogenesis lebih baik yang berdampak pada telur dan larva yang lebih berkualitas. Chumaidi *et al.* (2009) melaporkan *Moina* sp. mengandung protein yang tinggi (60,38%), lemak (10,05%) serta asam lemak seperti kaprilat, laurat, palmitat, stearat, oleat, linoleat, arakidonat, EPA dan DHA. Izquierdo *et al.* (2001) melaporkan pemberian pakan yang mengandung asam lemak atau *highly unsaturated fatty acid* (HUFA) pada beberapa spesies ikan menunjukkan peningkatan jumlah telur, memengaruhi proses embriogenesis dan penetasan telur.

Tingkat penetasan telur dan tingkat kelangsungan hidup larva umur 5 hari setelah menetas yang lebih baik pada pemberian pakan alami menunjukkan bahwa pakan tersebut dapat memperbaiki kualitas gamet ikan pelangi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Izquierdo *et al.* (2001) bahwa penggunaan pakan yang berkualitas dapat meningkatkan kualitas gamet dan produksi benih. Selain itu, Tappin (2011) melaporkan bahwa makanan yang bergizi sangat penting untuk menjaga kondisi pemijahan dan telur yang banyak. Makanan juga akan memengaruhi biokimia telur dan sperma serta tingkat pembuahan dan sintasan larva. Selanjutnya Badger (2004) telah melaporkan bahwa perbaikan nutrisi pada ikan pelangi *M. splendida splendida* dapat meningkatkan beberapa parameter reproduksi seperti jumlah telur, interval pemijahan, tingkat kelangsungan hidup embrio, tingkat penetasan telur dan kualitas larva.

Perbedaan tingkah laku pemijahan ikan pelangi terkait lama waktu aktivitas pemijahan, tidak berpengaruh pada jumlah telur yang dikeluarkan seekor betina selama 10 hari berdasarkan

sistem pemijahan massal dan individual ($p > 0,05$) (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pasangan yang terlibat dalam pemijahan berdasarkan sistem pemijahan hanya dapat menginduksi sinkronisasi pemijahan yang lebih cepat namun tidak memengaruhi potensi produksi telur yang dihasilkan oleh seekor betina.

Berdasarkan pengamatan sistem pemijahan tersebut, diketahui bahwa ikan pelangi termasuk tipe memijah *promiscuous*, yaitu melakukan kawin campur dengan banyak pasangan (Rahardjo *et al.* 2011), sehingga akan lebih baik memijah secara berkelompok (*masse spawner*). Umumnya pemijahan keluarga ikan pelangi secara berkelompok dengan beberapa jantan dan betina dapat mengurangi stres pada ikan (Tappin 2011). Berdasarkan hal tersebut, maka optimasi teknik pemijahan yang dilakukan adalah menggunakan pemijahan secara massal. Pemijahan secara massal dapat menggunakan banyak induk dalam satu wadah sehingga lebih efisien.

Untuk efisiensi penggunaan induk jantan maupun betina dalam pemijahan, maka rasio kelamin ikan pelangi yang lebih efisien berdasarkan penelitian ini adalah rasio 1:3. Hal ini didasarkan pada hasil pengamatan (Tabel 4) yang menunjukkan bahwa nilai tingkat penetasan telur yang tidak berbeda ($p > 0,05$) antara tiap perlakuan rasio kelamin induk. Artinya sperma seekor jantan masih dapat membuahi telur dari dua atau tiga ekor betina. Selain itu, berdasarkan nilai tingkat kelangsungan hidup larva umur 5 hari setelah menetas diperoleh hasil terbaik pada rasio kelamin 1:2 dan 1:3 dibandingkan rasio 1:1 ($p < 0,05$).

Masing-masing spesies ikan memiliki rasio kelamin pemijahan yang berbeda. Misalnya pada pemijahan ikan pelangi kurumoi *M. parva* telah dilaporkan menggunakan rasio kelamin 2:1 berdasarkan hasil jumlah telur, tingkat pembuah-

an telur, tingkat penetasan telur, dan tingkat kelangsungan hidup umur 1 bulan (Nur & Nurhidayat 2012). Selanjutnya pada ikan pelangi Sulawesi *T. ladigesii*, pemijahan dapat dilakukan dengan rasio kelamin mencapai 1:3 yang menghasilkan jumlah telur dan jumlah larva yang tidak berbeda dibandingkan rasio kelamin 1:2 ($p > 0,05$). Namun nilai parameter tersebut berbeda signifikan dengan rasio kelamin 2:3 (Said & Mayasari 2007). Produksi benih pada ikan nila dapat dilakukan menggunakan rasio kelamin pemijahan mencapai 1:3 karena tidak berbeda dengan rasio kelamin 1:2,5. Jumlah benih pada kedua rasio kelamin tersebut lebih baik dibandingkan rasio kelamin 1:1,5 dan 1:2 (Akar 2012). Pemijahan semi alami ikan betok menunjukkan bahwa induksi pemijahan melalui rasio kelamin 4:1 menghasilkan jumlah telur, tingkat pembuahan telur dan tingkat penetasan telur yang tidak berbeda dengan pemijahan menggunakan rasio 1:1 sehingga penggunaan satu ekor jantan lebih efisien karena telah dapat membuahi telur satu ekor betina (Burmansyah *et al.* 2013).

Ukuran ikan pelangi betina pada penelitian ini tidak berpengaruh ($p > 0,05$) pada jumlah telur, tingkat penetasan telur dan tingkat kelangsungan hidup larva umur 5 hari setelah menetas (Tabel 5). Hal ini diduga karena kisaran ukuran betina yang digunakan pada penelitian ini masih terlalu sempit. Terkait ukuran betina masih perlu dikaji lebih lanjut dengan menggunakan kisaran yang lebih lebar agar diketahui ukuran ikan betina yang paling produktif dalam menghasilkan telur dan larva. Selain itu, perlu dilakukan pengukuran diameter telur berdasarkan ukuran induk betina karena berkaitan dengan kapasitas ovari untuk menampung telur. Pada ikan pelangi kurumoi *M. parva* telah dilaporkan bahwa induk betina besar berukuran bobot 9,14 g atau panjang total 84,33 mm menghasilkan larva lebih baik dibandingkan

betina kecil berukuran bobot 2,19 g panjang total 54,83 mm. Ikan betina besar dapat menghasilkan rata-rata larva sebanyak 76 ekor (Kadarini *et al.* 2015). Ukuran ikan betina juga berkaitan erat dengan umur. Menurut Tappin (2011), induk yang tua dan muda kurang produktif. Induk tua telah menurun produktivitasnya sedangkan induk muda sering kurang subur dan dalam beberapa kasus menunjukkan kanibalisme lebih besar dan kurang melindungi anak.

Pada penelitian ini seekor induk betina ikan pelangi berukuran 26-36 mm rata-rata menghasilkan telur sebanyak 7-9 butir setiap hari dan meningkat ketika diberi pakan alami (*Moina* sp.) hingga mencapai 29 butir setiap hari. Jumlah telur tersebut lebih sedikit jika dibandingkan dengan beberapa spesies ikan hias yang berukuran kecil. Ikan zebra *Danio rerio* dapat memijah 1-6 hari, seekor betina berukuran ± 40 mm mampu menghasilkan ratusan telur dalam sekali pemijahan (Spence *et al.* 2008), ikan cupang *Betta splendens* yang berukuran ± 35 mm mampu menghasilkan telur berkisar 751-785 butir saat pemijahan (Dewantoro 2001). Jumlah telur yang lebih sedikit tersebut berkaitan erat dengan strategi reproduksi (mampu memijah setiap hari) pada keluarga ikan pelangi. Spesies ikan pelangi *M. praecox* berukuran 60 mm menghasilkan telur 27 butir, kemudian ikan *Rhadinocentrus ornatus* berukuran 60 mm menghasilkan telur 3-5 butir setiap hari, ikan *Pseudomugil gerturde* berukuran 30 mm menghasilkan telur 10-12 butir setiap hari, dan *P. mellis* berukuran 25-30 mm menghasilkan telur 1-15 butir setiap hari selama 7-9 hari pemijahan (Tappin 2011).

Berdasarkan hasil penelitian, maka pemijahan ikan pelangi *I. werneri* dapat menggunakan rasio kelamin 1:3 dengan memakai induk betina berukuran panjang total 26,98-35,76 mm. Selain itu, untuk mendukung performa reproduksi

yang unik pada induk betina, maka selama pemeliharaan atau pemijahan induk diberikan pakan alami. Hal ini memungkinkan proses reproduksi terjadi secara kontinu dan kuantitas serta kualitas reproduksi yang dihasilkan lebih optimal.

Simpulan

Pemijahan ikan pelangi *I. weneri* diawali oleh perubahan tingkah laku pada ikan jantan. Pemberian pakan alami dapat meningkatkan potensi reproduksi ikan betina dan dapat didukung melalui teknik pemijahan optimal pada penelitian ini yaitu pemijahan secara massal dengan rasio kelamin 1:3 dan menggunakan betina berukuran panjang 26,98-35,76 mm.

Daftar pustaka

- Akar AM. 2012. Effect of sex ratio on reproductive performance of broodstock Nile tilapia *Oreochromis niloticus* in suspended earthen pond hapas. *Journal of the Arabian Aquaculture Society* 7(1):19-27.
- Allen GR. 1980. A generic classification of the rainbowfishes (family Melanotaeniidae). *Records of the Western Australia Museum* 8(3):449-490.
- Ataguba GA.; Okomoda, V.T. & Chukwuemeka, M. 2013. Relationship between broodstock weight combination and spawning success in African catfish *Clarias gariepinus*. *Croatian Journal of Fisheries* 71(4):176-181.
- Badger AC. 2004. The effects of nutrition on reproduction in the eastern rainbowfish, *Melanotaenia splendida splendida*. Thesis. James Cook University, Queensland. 119 p.
- Burmansyah, Muslim, Fitriani M. 2013. Pemijahan ikan betok *Anabas testudineus* semi alami dengan sex ratio berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 1(1):23-33.
- Chumaidi, Nurhidayat, Priyadi A. 2009. Pemeliharaan larva ikan botia *Chromobotia macracanthus* menggunakan pakan alami yang diperkaya nutrisinya. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 8(1):11-18.
- Dewantoro GW. 2001. Fekunditas dan produksi larva pada ikan cupang *Betta splendens* (Regan) yang berbeda umur dan pakan alaminya. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 1(2):49-52.
- Hismayasari IB, Marhendra APW, Rahayu S, Saidin, Supriyadi DS. 2015. Gonadosomatic index (GSI), hepatosomatic index (HSI) and proportion of oocytes stadia as an indicator of rainbowfish *Melanotaenia boesemani* spawning season. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2(5):359-362.
- Humphrey C, Klumpp DW, Pearson R. 2003. Early development and growth of the eastern rainbowfish, *Melanotaenia splendida splendida* (Peters) I. Morphogenesis and ontogeny. *Marine and Freshwater Research* 54(1):17-25.
- Izquierdo MS, Fernández-Palacios H, Tacon AGJ. 2001. Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Aquaculture* 197(1-4):25-42.
- Kadarini T, Subandiyah S, Zamroni M. 2015. Dukungan kelestarian keanekaragaman melalui produksi larva ikan rainbow kurumoi *Melanotaenia parva* pada ukuran induk berbeda. Editor Setyawan AD, Sugiyarto, Pito-yo A, Hernawan UE, Sutomo, Widiastuti A, Raqib SM. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1(5): 1227-1232.
- Manangkali E, Rahardjo MF, Sjafei DS, Sulistiono. Musim pemijahan ikan pelangi arfak *Melanotaenia arfakensis* (Allen) di sungai Nimbai dan sungai Aimasi, Manokwari. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 9(1): 1-12.
- Maruska KP, Fernald RD. 2012. Contextual chemosensory urine signaling in an African cichlid fish. *The Journal of Experimental Biology* 215(1):68-74.
- Mylonas CC, Fostier A, Zanuy S. 2010. Broodstock management and hormonal manipulations of fish reproduction. *General and Comparative Endocrinology* 165(3):516-534.
- Nur B, Nurhidayat. 2012. Optimalisasi reproduksi ikan pelangi kurumoi *Melanotaenia parva* (Allen, 1990) melalui rasio kelamin induk dalam pemijahan. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 12(2):99-109.
- Pusey BJ, Arthington AH, Bird JR, Close PG. 2001. Reproduction in three species of rainbowfish (Melanotaeniidae) from rainforest streams in northern Queensland, Australia. *Ecology of Freshwater Fish* 10(2):75-87.
- Rahardjo MF, Sjafei DS, Affandi R, Sulistiono. 2011. Iktiologi. Lubuk Agung, Bandung. 394 hlm.
- Rosenthal GG, Fitzsimmons JN, Woods KU, Gerlach G, Fisher HS. 2011. Tactical re-

- lease of a sexually-selected pheromone in a swordtail fish. *PLoS ONE* 6(2):1-5.
- Said DS, Mayasari N. 2007. Reproduksi dan pertumbuhan ikan pelangi *Telmatherina ladigesii* dengan rasio kelamin berbeda pada habitat ex-situ. *Aquaculture Indonesia* 8(1): 41-47.
- Said DS, Mayasari N. 2010. Pertumbuhan dan pola reproduksi ikan buda *Rasbora argyrotaenia* pada rasio kelamin yang berbeda. *Limnotek* 17(2):201-209.
- Said DS, Triyanto, Fauzi H. 2006. Adaptasi jenis pakan untuk pertumbuhan ikan pelangi Irian *Iriatherina werneri*. *Limnotek* 13(2): 53-59.
- Spence R, Gerlach G, Lawrence C, Smith C. 2008. The behaviour and ecology of the zebrafish *Danio rerio*. *Biological Reviews*, 83(1):13-34.
- Tappin AR. 2011. *Rainbowfishes their care and keeping in captivity*. 2nd edition. Art Publications, Queensland. 557 p.
- Trappett A, Condon CH, White C, Matthews P, Wilson RS. 2013. Extravagant ornaments of male threadfin rainbowfish *Iriatherina werneri* are not costly for swimming. *Functional Ecology* 27(4):1034-1041.
- Unmack PJ, Allen GR, Johnson JB. 2013. Phylogeny and biogeography of rainbowfishes (Melanotaeniidae) from Australia and New Guinea. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 67(1):15-27.