Produksi albino *slayer* melalui kombinasi persilangan pada ikan hias *brushmouth* (*Hypostomus plecostomus*, Linnaeus 1758)

[Production of albino *slayer* through a combination of crossing in *brushmouth* (*Hypostomus plecostomus*, Linnaeus 1758) ornamental fish]

Ahmad Teduh¹, Dinar Tri Soelistyowati.^{2✉}, Odang Carman², Harton Arfah²

¹Program Magister, Sekolah Pascasarjana IPB
Kampus IPB Dramaga, Jalan Agatis 16680

²Departmen Budidaya Perairan, FPIK IPB
Kampus IPB Dramaga, Jalan Agatis 16680

teduhahmad@yahoo.com; sdinarts@yahoo.com; odangcarman@gmail.com; arfah@yahoo.com

Diterima : 19 Oktober 2019; Disetujui : 18 Februari 2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi skema persilangan yang efektif menghasilkan populasi ikan *brushmouth* (*Hypostomus plecostomus*, Linn 1758) albino *slayer* dan kinerja reproduksinya. Rancangan penelitian ini menggunakan skema persilangan yang terdiri atas persilangan resiprokal antara fenotipe albino *slayer* dan albino *non slayer* serta persilangan fenotipe sejenis yaitu antara albino *slayer*. Setiap skema persilangan terdiri atas dua kali pemijahan dengan tiga ulangan pasangan (1:1). Ikan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan *brushmouth* albino *slayer* jantan berukuran panjang $9,07 \pm 0,5$ cm, albino *slayer* betina $8,96 \pm 0,4$ cm, albino *non slayer* jantan $8,87 \pm 0,17$ cm, dan albino *non slayer* betina $8,86 \pm 0,16$ cm. Kategori fenotipe *slayer* diidentifikasi berdasarkan ukuran panjang sirip ekor yaitu $4,43 \pm 0,64$ cm. Parameter uji dalam penelitian ini adalah sebaran fenotipe hasil persilangan, jumlah telur, derajat pembuahan, derajat penetasan dan tingkat kelangsungan hidup. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persilangan ikan sapu-sapu albino fenotipe *slayer* dan *non slayer* secara resiprokal maupun persilangan sesama fenotipe *slayer* menghasilkan empat kelas fenotipe yaitu albino *slayer*, albino *non slayer*, hitam *slayer*, hitam *non slayer*, proporsi fenotipe albino *slayer* tertinggi adalah 75%, dan jumlah telur yang dihasilkan paling banyak yaitu pada persilangan dengan jantan albino *slayer* (SN, SS) dibandingkan dengan hasil persilangan dengan betina albino *slayer* (NS) yaitu 55%. Perbandingan panjang sirip ekor terhadap panjang tubuh pada fenotipe albino *slayer* lebih rendah dibandingkan fenotipe hitam *slayer*. Derajat pembuahan, derajat penetasan dan kelangsungan hidup tidak berbeda nyata pada semua skema persilangan, namun jumlah telur menurun pada pemijahan kedua dan kelangsungan hidup terbaik pada persilangan SS yaitu 92%.

Kata penting: *brushmouth*, fenotipe *slayer*, ikan hias, persilangan

Abstract

The objectives of this research was to evaluate the inheritance of albino *slayer* phenotype in *brushmouth* (*Hypostomus plecostomus*, Linn 1758) through the crosses and reproduction performance. The crossing scheme consisted of reciprocal crosses between albino *slayer* and albino *non slayer* (SN, NS) and between albino *slayer* (SS), each spawning in pairs (1:1) with three replications and twice spawning. The fish used in this study were *brushmouth* fish (*Hypostomus* sp.) albino *Slayer* males 9.07 ± 0.5 cm, albino *slayer* females 8.96 ± 0.4 cm, albino *non slayer* males 8.87 ± 0.17 cm, and albino *non slayer* female 8.86 ± 0.16 cm. *Slayer* phenotype category was identified based on the caudal length fin with 4.43 ± 0.64 cm. Parameters determined included the phenotype distribution of albino *slayer*, total number of eggs, fertilization rate, hatching rate and survival rate. The results showed that all crossing schemes produced four phenotypes classes including normal *slayer*, normal *non slayer*, albino *slayer* and albino *non slayer*. The *slayer* phenotype of albino *brushmouth* was highest percentage (75%) in crossing with male albino *slayer* (SN, SS) and highest number of eggs, while the reciprocal crossing with female albino *slayer* (NS) produced albino *slayer* 55% and lower egg count. The ratio of tail fin length to body length in albino *slayer* phenotype was lower than normal phenotype of broom fish. The fertilization and hatching rates were not significantly different in all crosses; however the number of eggs decreased in the second spawning. The similar phenotype cross between albino *slayer* phenotypes (SS) resulted the best average of survival rate (92%).

Keywords : *brushmouth*, ornamental fish, phenotype inheritance, crossing

Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai negara mega bio-diversitas karena memiliki kekayaan jenis ikan

hias yang beraneka ragam. Produksi ikan hias di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 1,76 milyar ekor atau 84,21 % dari target capaian yang dite-

tapkan yaitu 2,1 milyar ekor (DJPB 2018; KKP 2018). Pada tahun 2019 target produksi ikan hias nasional meningkat sebesar 2,5 milyar ekor, sehingga Kementerian Kelautan dan Perikanan mengeluarkan kebijakan peningkatan produksi dan mutu ikan hias yang dituangkan dalam rencana aksi nasional industri ikan hias (KKBK 2017). Salah satu ikan hias yang potensial dikembangkan adalah ikan *brushmouth* (*Hypostomus plecostomus*, Linn 1758) yang dikenal dengan nama ikan *pleco*. Ikan *brushmouth* dikenal sebagai ikan hias pembersih akuarium maupun sebagai ikan konsumsi terutama kulitnya merupakan sumber alternatif gelatin (Hermanto *et al.* 2014) dan sebagai salah satu sumber protein hewani (Aksari *et al.* 2015). Ikan *brushmouth* memiliki warna tubuh hitam, coklat atau coklat kehitaman dan bercorak bintik-bintik atau garis-garis kecil mendatar (Ramos *et al.* 2017), namun terdapat fenotipe albino dengan warna gelap di sekitar punggung, perut dan ekor (Zawadzki *et al.* 2010) serta sirip ekor *slayer* (Weber *et al.* 2012; Martins *et al.* 2014). Ikan ini memiliki dua jenis fenotipe panjang sirip ekor yaitu sirip ekor pendek (*non slayer*) dan sirip ekor panjang (*slayer*). Nilai ekonomis ikan *brushmouth* dengan fenotipe albino *slayer* lebih tinggi dibandingkan dengan fenotipe sirip normal yang berwarna hitam, namun jumlah populasi ikan *brushmouth* albino *slayer* sangat sedikit di alam maupun yang dihasilkan melalui kegiatan budidaya. Populasi ikan *brushmouth* albino *slayer* dapat ditingkatkan melalui persilangan terarah dan prospektif untuk pengembangan strain dan produksi masal.

Fenotipe warna, bentuk tubuh, maupun bentuk sirip yang unik pada ikan hias umumnya dihasilkan dari persilangan secara acak maupun terarah yang jumlahnya sedikit dan tidak konsisten (David *et al.* 2004; Singh & Nusslein-Volhard 2015). Pada kegiatan pembenihan ikan hias melalui persilangan fenotipe sejenis tidak menghasilkan 100% fenotipe yang sama dengan fenotipe tetuanya melainkan ditemukan variasi fenotipe lainnya. Hasil persilangan resiprokal pada ikan pelangi boesemani (*Melanotaenia boesemani*) jantan dengan ikan pelangi merah (*Glossolepis incises*) betina menghasilkan penampilan kombinasi warna baru yang relatif lebih menarik sebanyak 85% (Said & Carman 2006). Persilangan ikan lele (*Clarias gariepinus*) albino dan normal menghasilkan keturunan ikan lele normal yang lebih baik pertumbuhannya (Onyia *et al.* 2016). Pewarisan warna dari persilangan antara fenotipe sejenis pada ikan botia (Kusumah *et al.* 2016) dan pada ikan badut hitam (Kusumawati *et al.* 2012) menghasilkan lebih dari satu kelas fenotipe. Menurut Lewis (2013), pewarisan fenotipe warna yang dikendalikan oleh satu gen dengan aksi gen dominansi pada persilangan fenotipe sejenis akan menghasilkan satu atau dua kelas fenotipe yaitu fenotipe gen dominan dan atau fenotipe gen resesif. Penelusuran pola pewarisan fenotipe albino *slayer* pada ikan *brushmouth* diperlukan untuk merancang strategi seleksi dan persilangan yang terarah dalam upaya memproduksi ikan *brushmouth* albino *slayer* secara masal dan terkontrol.

Tabel 1 Skema persilangan ikan *brushmouth* albino

Kode Persilangan	Fenotipe tetua	
	Jantan	Betina
SN	Albino <i>slayer</i> (AS)	Albino <i>non slayer</i> (AnS)
NS	Albino <i>non slayer</i> (AnS)	Albino <i>slayer</i> (AS)
SS	Albino <i>slayer</i> (AS)	Albino <i>slayer</i> (AS)

Ikan *brushmouth* memiliki panjang baku berkisar 8-15 cm, memiliki fenotipe warna tubuh hitam (normal) dan albino serta panjang sirip ekor pendek (*non slayer*) dan sirip ekor panjang (*slayer*). Ikan *brushmouth non slayer* memiliki nisbah panjang sirip ekor terhadap panjang tubuhnya (panjang baku) kurang dari 0,5 cm, jika nisbahnya lebih dari 0,5 cm dikategorikan *slayer* (Cardoso *et al.* 2019). Pewarisan fenotipe warna hitam dan albino dievaluasi secara kuantitatif melalui warna tubuhnya. Pewarisan fenotipe *slayer* dapat dievaluasi secara kualitatif berdasarkan bentuk siripnya yaitu normal atau *slayer*, dan secara kuantitatif berdasarkan perbandingan ukuran panjang fenotipe *slayer* terhadap panjang tubuh baku (Gjedrem & Andersen 2005). Sebaran proporsi fenotipe albino *slayer* dan ukuran panjang *slayer* pada skema persilangan fenotipe sejenis yaitu albino *slayer* dan persilangan resiprokal fenotipe berbeda yaitu antara albino *slayer* dan *non slayer* dapat menggambarkan aksi gen yang mengontrol fenotipe albino *slayer* pada ikan *brushmouth*. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi skema persilangan yang efektif menghasilkan populasi ikan *brushmouth* albino *slayer* dan kinerja reproduksinya.

Bahan dan metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Agustus 2019 di kolam budidaya ikan hias milik swasta di daerah Ciampea Bogor.

Rancangan penelitian

Skema persilangan terdiri dari persilangan kombinasi antara albino *slayer* dan albino *non slayer* serta persilangan fenotipe sejenis antara albino *slayer* (Tabel 1). Setiap skema persilangan terdiri dari 3 ulangan pasangan dan setiap pasangan dilakukan 2 kali pemijahan dengan sistem pemijahan individual berpasangan yaitu terdiri dari 1 ekor jantan dan 1 ekor betina (1:1) pada masing-masing skema persilangan.

Ikan *brushmouth* (*Hypostomus* sp.) yang digunakan berasal dari pembudidaya ikan di Bogor, Jawa Barat, Indonesia. Ukuran rata-rata panjang tubuh mutlak ikan yang digunakan yaitu: albino *slayer* jantan $9,07 \pm 0,2$ cm, albino *slayer* betina $8,96 \pm 0,2$ cm, albino *non slayer* jantan $8,87 \pm 0,17$ cm, dan albino *non slayer* betina $8,86 \pm 0,16$ cm. Panjang sirip ekor rata-rata pada ikan *slayer* adalah $5,43 \pm 0,64$ cm dan *non slayer* $3,66 \pm 0,52$ cm. Kategori fenotipe *slayer* diidentifikasi berdasarkan nisbah panjang sirip ekor terhadap panjang baku ikan yaitu lebih dari 0,5 cm, sedangkan *non slayer* memiliki nisbah kurang dari 0,5 cm. Panjang *slayer* diukur dari pangkal sirip ekor sampai ujung ekor terluar.

Prosedur penelitian

Pemijahan ikan brushmouth

Wadah pemijahan menggunakan akuarium berukuran 100 cm x 40 cm x 40 cm dengan tinggi air 35 cm atau volume air sebanyak 140

L. Masing-masing akuarium pemijahan diberi potongan bambu yang berfungsi sebagai tempat meletakkan telur. Pemijahan berlangsung pada dini hari antara pukul 02.00 hingga pukul 04.00 WIB. Telur dari hasil pemijahan dipindahkan ke dalam baskom plastik bulat yang berdiameter 20 cm, dan dihitung jumlah telurnya. Jumlah telur yang dibuahi dihitung selama masa inkubasi. Masa inkubasi telur sampai telur menetas menjadi larva berlangsung selama 7 hari, selanjutnya dihitung jumlah larva yang dihasilkan. Pemijahan dilakukan berseri sebanyak dua kali pemijahan. Jarak waktu antar pemijahan pertama hingga pemijahan kedua adalah dua minggu. Selama pemeliharaan hingga proses pemijahan kedua, ikan diberi pakan mentimun (*Cucumis sativus*) secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian pakan satu hari sekali yaitu pada pagi hari. Pemberian pakan dilakukan dengan cara mentimun dibelah dua memanjang dan disimpan di dalam akuarium.

Pemeliharaan Larva

Telur yang telah dibuahi, selanjutnya dipelihara hingga 60 hari atau hingga ukuran benih. Wadah pemeliharaan larva berupa akuarium berukuran 100 cm x 50 cm x 40 cm dengan kepadatan 100 ekor (14 ekor m⁻³). Makanan pertama larva setelah kuning telur habis yaitu pakan komersial pelet serbuk, diberikan mulai hari ke-8 selama 45 hari secara *at satiation* dengan frekuensi satu kali sehari yaitu pada pagi hari. Selanjutnya diberi pakan mentimun (*Cucumis sativus*) selama 15 hari dengan cara mentimun dibelah dua memanjang, setiap bagian diberikan untuk satu akuarium. Pakan mentimun diberikan setiap satu kali sehari yaitu

pada pagi hari. Selama pemeliharaan dilakukan penggantian air setiap hari pada pagi hari dengan mengganti volume air akuarium sebanyak 50%.

Parameter uji

Sebaran fenotipe hasil persilangan

Sebaran fenotipe hasil persilangan yang diamati adalah sebaran fenotipe albino dan hitam (normal) serta fenotipe *slayer* dan *non slayer*. Pengamatan hasil persilangan untuk menentukan fenotipe albino dan hitam (normal) dilakukan secara manual dimulai dari hari pertama setelah telur menetas menjadi larva. Pengamatan sebaran fenotipe *slayer* dan *non slayer* diamati secara manual setelah benih berumur 2 minggu.

Jumlah telur

Jumlah telur adalah telur yang dihasilkan pada saat induk ovulasi. Perhitungan jumlah telur ikan *broushmouth slayer* dilakukan secara manual.

Derajat pembuahan telur (FR)

Telur yang terbuahi diamati dengan menghitung jumlah telur yang dibuahi dibagi jumlah total telur. Persentase telur terbuahi dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Balamurugan & Kathiresan 2018):

$$FR = \left(\frac{Q_t}{Q_0} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

FR = Derajat pembuahan telur (%)

Pt = Jumlah telur terbuahi (butir)

Po = Jumlah telur yang diovulasikan (butir)

Gambar 1. Sebaran fenotipe *slayer* hasil persilangan ikan *brushmouth* albino *slayer* dan *non slayer*. (Keterangan: Angka 1,2 pada kode persilangan menunjukkan pemijahan yang ke-; Huruf kecil yang berbeda pada histogram menunjukkan berbeda nyata antar fenotipe yang sama ($p < 0,05$))

Derajat penetasan telur (HR)

Derajat penetasan telur diamati dari jumlah telur yang menetas dibagi dengan jumlah telur yang dibuahi. Presentase derajat penetasan telur dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Omeji *et al.* 2013; Balamurugan & Kathiresan 2018) :

$$HR = \left(\frac{P_t}{P_o} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

HR = Derajat penetasan telur (%)

P_t = Jumlah telur yang menetas (butir)

P_o = Jumlah telur yang terbuahi (butir)

Sintasan

Sintasan adalah hasil persentase jumlah ikan yang hidup dari total ikan yang dipelihara per perlakuan. Pengukuran sintasan ikan pada penelitian ini, digunakan rumus sebagai berikut (Effendi 1997) :

$$SR = \left(\frac{N_t}{N_o} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Sintasan (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir pengamatan

N_o = Jumlah ikan pada awal pengamatan

Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH dan oksigen terlarut. Pengukuran dilakukan setiap seminggu sekali dari awal sampai akhir penelitian. Suhu diukur dengan termometer, pH dengan pH meter dan oksigen terlarut dengan DO meter.

Analisis data

Sebaran fenotipe hasil persilangan, keragaman fenotipe *slayer* dan parameter kinerja reproduksi dianalisis sidik ragam (ANOVA) dengan selang kepercayaan 95% dan diuji lanjut menggunakan uji Duncan. Pertumbuhan panjang tubuh dianalisis secara deskriptif. Analisis data dilakukan dengan perangkat lunak Ms. Excel 2010 dan SPSS 16.

Gambar 2. Sebaran fenotipe albino hasil persilangan ikan *brushmouth* albino *slayer* dan *non slayer* (Keterangan: Angka 1,2 menunjukkan pemijahan yang ke-; Huruf kecil yang berbeda pada histogram menunjukkan berbeda nyata antar fenotipe yang sama ($p < 0,05$))

Gambar 3. Sebaran empat kelas fenotipe hasil persilangan ikan *brushmouth* albino *slayer* dan *non slayer*. (Keterangan: Angka 1,2 menunjukkan pemijahan yang ke-; AS (albino *slayer*); AnS (albino *non slayer*); HS (hitam *slayer*); HnS (hitam *non slayer*); Huruf kecil yang berbeda pada histogram menunjukkan perbedaan yang nyata pada fenotipe yang sama ($p < 0,05$))

Hasil

Sebaran fenotipe hasil persilangan

Persentase fenotipe *slayer* hasil persilangan ikan jantan *brushmouth* albino *slayer* pada pemijahan pertama (SN1, SS1) adalah yang

paling tinggi yaitu 80% ($p < 0,05$), sedangkan pada persilangan resiproknya dengan ikan betina *slayer* pada pemijahan pertama (NS1) menghasilkan keturunan *slayer* yang paling rendah yaitu 60-65 % ($p < 0,05$) (Gambar 1).

Tabel 2. Fenotipe *slayer* hasil persilangan ikan *brushmouth* albino

Kode Persilangan		Nisbah panjang <i>slayer</i> terhadap panjang tubuh					
		Tetua Jantan	Tetua Betina	AS	HS	AnS	HnS
SN	Pemijahan 1	0,66±0,02 ^c	0,34±0,03 ^a	0,52±0,01 ^c	0,61±0,02 ^d	0,49±0,01 ^c	0,44±0,01 ^b
	Pemijahan 2	0,64±0,03 ^d	0,32±0,03 ^a	0,53±0,02 ^c	0,61±0,01 ^d	0,49±0,01 ^{bc}	0,46±0,01 ^b
NS	Pemijahan 1	0,31±0,05 ^a	0,62±0,01 ^d	0,52±0,02 ^c	0,63±0,02 ^d	0,48±0,02 ^{bc}	0,44±0,02 ^b
	Pemijahan 2	0,31±0,05 ^a	0,62±0,01 ^d	0,52±0,03 ^c	0,64±0,02 ^d	0,49±0,03 ^{bc}	0,45±0,02 ^b
SS	Pemijahan 1	0,66±0,02 ^d	0,65±0,01 ^d	0,51±0,02 ^b	0,61±0,03 ^c	0,49±0,02 ^{ab}	0,48±0,02 ^a
	Pemijahan 2	0,67±0,02 ^d	0,62±0,01 ^c	0,52±0,03 ^b	0,62±0,01 ^c	0,47±0,01 ^a	0,47±0,03 ^a

Keterangan: S (*slayer*), N (*non slayer*), AS (*albino slayer*), AnS (*albino non slayer*), HS (*hitam slayer*), HnS (*hitam non slayer*); Huruf tika atas yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada hasil persilangan ($p < 0,05$)

Tabel 3. Kinerja reproduksi persilangan ikan *brushmouth* albino *slayer* dan *non slayer*

Parameter		SN	NS	SS
Jumlah Telur (Butir)	Pemijahan 1	250 ± 5,77 ^b	226 ± 6,03 ^a	297 ± 10,41 ^c
	Pemijahan 2	217 ± 14,42 ^b	197 ± 10,00 ^a	271 ± 10,00 ^c
Derajat Pembuahan (%)	Pemijahan 1	88,44 ± 3,98 ^a	90,76 ± 2,12 ^a	90,07 ± 1,48 ^a
	Pemijahan 2	83,90 ± 2,39 ^a	85,64 ± 1,03 ^a	91,22 ± 0,86 ^b
Derajat Penetasan (%)	Pemijahan 1	100,00 ± 0,00 ^a	100,00 ± 0,00 ^a	100,00 ± 0,00 ^a
	Pemijahan 2	100,00 ± 0,00 ^a	100,00 ± 0,00 ^a	100,00 ± 0,00 ^a
Sintasan (%)	Pemijahan 1	90,35 ± 2,38 ^a	91,56 ± 1,02 ^a	90,67 ± 0,68 ^a
	Pemijahan 2	85,90 ± 1,09 ^a	86,64 ± 0,63 ^a	92,42 ± 0,56 ^b

Keterangan: Huruf tika atas yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh persilangan yang berbeda nyata ($p < 0,05$).

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada persilangan ikan *brushmouth* albino dihasilkan fenotipe normal berwarna hitam sekurang-kurangnya 8% paling rendah pada persilangan antara albino *slayer* (SS1, SS2) dan resiprokalnya dengan ikan jantan albino *slayer* pada pemijahan pertama (SN1) namun meningkat pada pemijahan kedua (SN2), sedangkan pada persilangan resiprokalnya dengan ikan betina *slayer* (NS1, NS2) jumlah ikan normal hitam yang dihasilkan meningkat sampai 20% ($p < 0,05$).

Persilangan ikan *brushmouth* albino fenotipe *slayer* dan *non slayer* secara resiprokalnya

maupun persilangan sesama fenotipe *slayer* menghasilkan empat kelas fenotipe dengan persentase kelas fenotipe yang berbeda (Gambar 3). presentase kelas fenotipe albino *slayer* yang dihasilkan dari persilangan resiprokalnya dengan jantan albino *slayer* menunjukkan yang tertinggi ($p < 0,05$) yaitu 75% pada pemijahan pertama (SN1) sama dengan pada persilangan sesama fenotipe albino *slayer* (SS1), sedangkan pada pemijahan kedua (SN2, SS2) mengalami penurunan ($p < 0,05$), dan yang paling rendah adalah pada persilangan dengan betina albino *slayer* (NS1, NS2) yaitu 55% ($p < 0,05$).

Keragaman ukuran fenotipe slayer

Ukuran fenotipe *slayer* pada hasil persilangan resiprokalnya ikan *brushmouth* albino *slayer* dan *non slayer* (SN, NS), menunjukkan peningkatan ukuran *slayer* dibandingkan dengan tetua *non slayer*, namun pada SN fenotipe *slayer* lebih rendah dibandingkan tetua jantan *slayer* ($p < 0,05$) sedangkan pada NS ukuran fenotipe *slayer* sama dengan tetua betina *slayer*. Pada persilangan sesama fenotipe *slayer* SS menghasilkan keturunan dengan ukuran *slayer* yang lebih rendah dibandingkan kedua tetuanya pada pemijahan pertama (SS1), sedangkan pada pemijahan kedua (SS2) fenotipe *slayer* pada ikan berwarna hitam (HS) sama dengan tetua betinanya. Pada ikan hitam *slayer* menunjukkan fenotipe *slayer* yang lebih besar daripada albino *slayer* ($p < 0,05$) dapat dilihat pada Tabel 2.

Kinerja reproduksi

Kinerja reproduksi hasil persilangan ikan *brushmouth* albino (Tabel 3) menunjukkan bahwa jumlah telur tertinggi terdapat pada persilangan SS ($p < 0,05$) dan terendah pada persilangan NS. Derajat pembuahan tertinggi terdapat pada persilangan SS pemijahan kedua, dengan derajat penetasan 100 % menghasilkan nilai kelangsungan hidup tertinggi ($p < 0,05$) yaitu $92,42 \pm 0,56\%$. Persilangan SN dan NS menghasilkan nilai derajat pembuahan, derajat penetasan dan kelangsungan hidup yang tidak berbeda nyata.

Kualitas air

Hasil pengukuran kualitas air pemeliharaan benih dan induk ikan hias *brushmouth* albino selama 60 hari memiliki nilai pH berkisar 5,8-6,2, suhu berkisar 24,1-24,8°C, dan kadar oksigen terlarut berkisar 6,0-6,9 mgL⁻¹.

Pembahasan

Persilangan ikan *brushmouth* albino *slayer* dan *non slayer* menghasilkan empat kelas fenotipe yaitu albino *slayer*, albino *non slayer*, hitam *slayer* dan hitam *non slayer* dengan proporsi albino *slayer* tertinggi yaitu 75% pada persilangan dengan jantan albino *slayer* (SN, SS). Hasil persilangan yang didapatkan pada penelitian ini bertentangan dengan hukum mendel karena adanya penyimpangan alel dimana pada ikan albino dengan genotip a terdapat alel tambahan yang membawa sifat warna hitam (digambarkan dalam genotip h) yang menjadikan persilangan alel menjadi a^h sehingga menghasilkan warna hitam. Skema penolakan hukum mendel karena *multiple* alel dimana albino (a^h) disilangkan dengan albino (a) kemungkinan keturunan yang terjadi dari hasil persilangan induk yaitu: albino (aa), albino (a^ha), hitam (a^ha). Berdasarkan hasil skema persilangan di atas, benih yang dihasilkan oleh induk *brushmouth* albino jantan yang dikawinkan dengan *brushmouth* albino betina akan menghasilkan warna albino dan hitam tetapi dalam jumlah yang sedikit (Helmrich 2006).

Hasil dari seluruh skema persilangan yaitu antara ikan jantan albino *slayer* dan betina albino *non slayer* (SN), ikan jantan albino *non slayer* dan betina albino *slayer* (NS) dan ikan jantan albino *slayer* dan betina albino *slayer* (SS), menghasilkan nilai nisbah panjang *slayer* terhadap panjang tubuh ikan di atas 0,50 pada ikan albino *slayer* (AS) dan hitam *slayer* (HS); sedangkan pada ikan albino *non slayer* (AnS) dan hitam *non slayer* (HnS) menghasilkan nilai kurang dari 0,50. Hal ini menunjukkan pola pewarisan *slayer* pada persilangan ikan *brushmouth* albino diduga bersifat aditif dengan

aksi gen tanpa dominansi sampai dominansi parsial (Gjedrem & Andersen 2005).

Berdasarkan performa reproduksi menunjukkan bahwa hasil persilangan ikan *brushmouth slayer* fenotipe sejenisnya (SS) memiliki jumlah telur, derajat pembuahan, derajat penetasan dan tingkat kelangsungan tertinggi dibandingkan hasil persilangan yang tidak sejenis. Jumlah telur yang dihasilkan dari persilangan SS sebesar $297 \pm 10,41$ butir, secara umum telur Loricariidae berkisar 242-823 butir (Gomes *et al.* 2014), sedangkan jumlah telur Hypostominae berkisar 42-3902 butir (Secutti & Trajano 2009). Ikan *suckermouth* memiliki jumlah telur 472-1283 butir (Hoover *et al.* 2004), *Hypostomus* sp. berkisar 871-3367 butir (Hildreth *et al.* 2016) dan ikan *Hypostomus francisci* berjumlah 312-1460 butir (Sales *et al.* 2016). Pada ikan hias *Farlowella hahni* (Siluriformes, Loricariidae) menghasilkan telur $100,3 \pm 36,4$ butir (Figueiredo *et al.* 2019). Nilai derajat pembuahan pada hasil persilangan SS menghasilkan nilai tertinggi yaitu sebesar $91,22 \pm 0,86\%$ dan semua telur yang dibuahi menetas semua (100%). Sintasan tertinggi sebesar $92,42 \pm 0,56\%$ dihasilkan pada persilangan SS.

Ikan *brushmouth* hidup pada suhu 23-26°C dan pH 6-7 (Alderton 2008) dan oksigen terlarut minimal 3 mgL⁻¹ (Boyd 2001). Kualitas air pemeliharaan benih dan induk ikan hias *brushmouth* albino selama 60 hari memiliki nilai pH berkisar 5,8-6,2, suhu berkisar 24,1-24,8°C, dan kadar oksigen terlarut berkisar 6,0-6,9 mgL⁻¹, dengan demikian ikan berada pada media pemeliharaan yang sesuai.

Simpulan

Persilangan ikan *brushmouth albino slayer* dan *non slayer* menghasilkan empat kelas fenotipe dengan proporsi albino *slayer* tertinggi 75% dan jumlah telur yang dihasilkan paling banyak yaitu pada persilangan dengan jantan albino *slayer* (SN, SS). Kinerja reproduksi terbaik diperoleh dari hasil persilangan fenotipe sejenis sesama *slayer*.

Daftar pustaka

- Aksari YD, Perwitasari D, Butet NA. Kandungan logam berat (Cd, Hg, dan Pb) pada ikan sapu-sapu, *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) di Sungai Ciliwung. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(3): 257–266.
- Alderton D. 2008. *Encyclopedia of Aquarium & Pond Fish*. US. Dorling Kindersey Publishing.
- Balamurugan J, Kathiresan K. 2018. Interspecific hybridization and reproductive biology of marine clownfishes, the orange clownfish *Amphiprion percula* and clown anemonefish *A. ocellaris*. *North American Journal of Aquaculture* 80(3): 301–309.
- Boyd C. 2001. Water quality standard : Dissolved Oxygen. *Global Aquaculture Advocate* 4: 70-71.
- Cardoso YP, Brancolini F, Protogino L, Paracampo A, Bogan S, Posadas P, Montoya-Burgos JJ. 2019. An integrated approach clarifies the cryptic diversity in *Hypostomus* Lacépède 1803 from the Lower La Plata Basin. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 91(2): 1–25.
- David L, Rothbard S, Rubinstein I, Katzman H, Hulata G, Hillel J, Lavi U. 2004. Aspects of red and black color inheritance in the Japanese ornamental (Koi) carp (*Cyprinus carpio* L). *Aquaculture*, 233: 129–147.
- [DJPB] Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2018. *Laporan Kinerja*. DJPB KKP. Jakarta.
- Effendie MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.

- Figueiredo RS, Viana LF, Moraes DP, Suarez YR. 2019. Life-history traits of *Farlowella hahni* (Siluriformes, Loricariidae) in streams of the Ivinhema River Basin, Upper Paraná Basin. *Brazilian Journal of Biology*, 79(2): 286–293.
- Gjedrem T, Andersen O. 2005. *Basic Genetics*. In: Gjedrem T (editor). *Selection and Breeding Programs in Aquaculture*. Springer. Netherland. pp. 9–21.
- Gomes ID, Araujo FG, Nascimento AA, Sale A. 2014. Equilibrium reproductive strategy of the armored catfish *Hypostomus auroguttatus* (Siluriformes, Loricariidae) in a tropical river in Southeastern Brazil. *Environmental Biology of Fishes*, 90(1): 61–70.
- Hermanto S, Hudzaifah MR, Muawanah A. 2014. Karakteristik fisikokimia gelatin kulit ikan brushmouth (*Hyposarcus pardalis*) hasil ekstraksi asam. *Jurnal Kimia Valensi*, 4(2): 109–120.
- Helmrich HG. 2006. *Basic Genetics for the Cat Breeder*. The Cat Fanciers Association.
- Hildreth SLC, Bonner TH, Huffman DG. 2016. Female reproductive biology of an exotic suckermouth armored catfish (Loricariidae) in the San Marcos River, Hays Co., Texas, with observations on environmental triggers. *BioInvasions Records*, 5(3): 173–183.
- Hoover J, Killgore KJ, Cofrancesco. 2004. Suckermouth Catfishes: Threats to Aquatic Ecosystems of the United States? *ANSRP (Aquatic Nuisance Species Research Program) Bulletin*, 4(1): 1–14.
- [KKBK] Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman. 2017 *Rencana aksi nasional pembangunan industri ikan hias 2017–2021*. Deputi Bidang Kordinasi Sumber Daya Alam dan Jasa. Jakarta.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018. *Laporan Kinerja*. KKP Jakarta.
- Kusumah RV, Prasetio AB, Kusriani E, Hayuningtyas EP, Cindelas S. 2016. Keragaan warna dan genotipe calon induk (F-0) ikan clown (*Amphiprion* sp.) strain black percula. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(1): 47–58.
- Kusumawati D, Permana S, Setiawati KM, Haryanti. 2012. Peran gen AIM1 dan intensitas cahaya terhadap karakter pola pigmen ikan badut hitam (*Amphiprion percula*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 7(2): 205–219.
- Lewis R. 2013. Mendel's Laws. In: Maloy S, Hughes K (editor). *Brenner's Encyclopedia of Genetics 2 edition*, 4: 357–363.
- Martins FO, Langeani F, Zawadzki CH. 2014. A new spiny species of *Hypocampus* Lacepede (Loricariidae: Hypostominae) from thermal waters, upper rio Parana basin central Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 12(41): 729–736.
- Omeji S, Obande RA, Oyaje J. 2013. Intra-specific hybridization of local and exotic *Claria gariepinus*. *International Journal of Modern Biological Research*, 1(3): 35–41.
- Onyia UL, Ockokwu IJ, Akume CP. 2016. Growth and Survival of normal coloured and albino *Clarias gariepinus* and reciprocal hybrids. *Nigerian Journal of Fisheries and Aquaculture*, 4(1): 22–27.
- Ramos TPA, Zawadzki CH, Ramos RTC, Britski HA. 2017. Redescription of *Hypocampus johnii*, a senior synonym of *Hypostomus eptingi* (Siluriformes: Loricariidae), Northeastern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 15(2): 1–10.
- Said DS, Carman O. 2006. Variasi penampilm ikan pelangi Irian (family Melanotaeniidae) hibrida. *Aquacultura Indonesiana*, 7(2): 115–121.
- Sales CF, Domingos FFT, Brighenti LS, Riberio RIMA, Santos HB, Thome RG. 2016. Biological variables of *Hypostomus francisci* (Siluriformes: Loricariidae) from Itapecerica River, Minas Gerais State, Brazil. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 88(3): 1603–1614.
- Seccuti S, Trajano E. 2009. Reproductive behavior, development and eye regression in the cave armored catfish, *Ancistrus cryptophthalmus* Reis, 1987 (Siluriformes: Loricariidae), breed in laboratory. *Neotropical Ichthyology*, 7(3): 479–490.
- Singh AP, Nusslein-Volhard C. 2015. Review Zebrafish stripes as a model for vertebrate colour pattern formation, Review. *Current Biology*, 25(2): R81–R92.
- Weber C, Covain R, Fisch-Muller S. 2012. Identity of *Hypocampus plecostomus*

(Linnaeus, 1758) with an overview of *Hypostomus* species from the Guianas (Teleostei: Siluriformes: Loricariidae). *Cybium*, 36(1): 195–227.

Zawadzki CH, Weber C, Pavanelli CS. 2010. A new dark-saddled species of *Hypostomus* (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Paraguay basin. *Neotropical Ichthyology*, 8(4): 719–725.