

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra>

## KERAGAMAN GENETIK DAN KARAKTER BIOMETRIK IKAN BELIDA (*Chitala lopis*, BLEEKER 1851) BUDIDAYA ASAL SUNGAI KAMPAR, RIAU

Estu Nugroho<sup>\*)#</sup>, Raden Roro Sri Pudji Sinarni Dewi<sup>\*)</sup>, Jojo Subagja<sup>\*)</sup>, dan Bambang Priono<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Pusat Riset Perikanan

Jl. Pasir Putih II, Ancol Timur, Jakarta Utara 14430

<sup>\*)</sup> Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan

Jl. Sempur 1, Bogor 16129

(Naskah diterima: 14 Maret 2019; Revisi final: 19 April 2019; Disetujui publikasi: 23 April 2019)

### ABSTRAK

Ikan belida telah masuk dalam daftar jenis ikan yang dilindungi di Indonesia. Budidaya dapat digunakan sebagai salah satu upaya perbaikan kondisi populasi ikan belida. Informasi genetik dan keadaan karakter biometrik merupakan hal penting dalam membantu kesuksesan teknologi budidaya. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi genetik dan keadaan karakter biometrik ikan belida yang digunakan dalam budidaya. Sebanyak 20 ekor induk betina dan 15 induk jantan telah dikoleksi dari Sungai Kampar, Riau dan dipijahkan secara alami di kolam tanah ukuran 1.000 m<sup>2</sup> di daerah Palembang, Sumatera Selatan. Keragaman genetik dari 10 ekor induk (G<sub>0</sub>) dan 10 ekor benih (G<sub>1</sub>) diobservasi dengan menggunakan marka genetik RAPD (*Random Amplified Polymorphism DNA*) dengan primer OPC-03, OPZ-05, dan OPZ-09. Data dianalisis dalam heterozigositas dan polimorfisme dengan menggunakan program TFPGA. Karakter biometrik dari 10 ekor induk dan 45 ekor benih berupa panjang standar dan bobot badan ikan digunakan untuk analisis koefisien variasi, pola pertumbuhan, dan faktor kondisi relatif dengan menggunakan program excel. Nilai heterozigositas induk dan benih ikan belida berturut-turut adalah 0,2922 dan 0,2978 dengan polimorfisme 78,69% dan 77,05%. Koefisien variasi panjang standar dan bobot badan induk G<sub>0</sub> adalah 10,75% dan 43,21% dan benih G<sub>1</sub> adalah 14,20% dan 40,33%. Induk ikan belida G<sub>0</sub> mempunyai pola pertumbuhan bersifat alometrik (+) dengan nilai R<sup>2</sup> = 81,77% dan K<sub>n</sub> = 1,007; sedangkan benih G<sub>1</sub> mempunyai pola pertumbuhan bersifat alometrik (-) dengan nilai R<sup>2</sup> = 92,85% dan K<sub>n</sub> = 1,024.

**KATA KUNCI:** keragaman genetik; biometrik; belida; G<sub>0</sub>; G<sub>1</sub>; dan Sungai Kampar

**ABSTRACT:** *Genetic variation and biometric characters of cultured featherback fish (Chitala lopis, Bleeker 1851) originated from Kampar River, Riau. By: Estu Nugroho, Raden Roro Sri Pudji Sinarni Dewi, Jojo Subagja, and Bambang Priono*

*Featherback fish are included in the list of protected fish species in Indonesia and currently under heavy exploitation with signs of significant wild stock depletion. Aquaculture can be used as an effort to increase the populations of featherback fish. Such effort requires the availability of genetic information and the state of biometric characters which are essential information to ensure the success of the fish aquaculture technology. This research was conducted to obtain the genetic information and state of the biometric characters of featherback fish used in aquaculture. A total of 20 female and 15 male broodstocks were collected from Kampar River, Riau and spawned naturally in 1,000 m<sup>2</sup> earthen ponds in Palembang, South Sumatera. Genetic diversity of 10 breeders (G<sub>0</sub>) and 10 seeds (G<sub>1</sub>) were observed using RAPD (Random Amplified Polymorphism DNA) genetic markers with OPC-03, OPZ-05, and OPZ-09 primers. Data was analyzed in heterozygosity and polymorphism using the TFPGA program. Biometric characters from 10 breeders and 45 seeds (standard length and body weight) were analyzed to determine the variation coefficients, growth patterns, and relative condition factors using Microsoft excel® software. Heterozygosity of fish broodstock and seeds were 0.2922 and 0.2978 with polymorphism of 78.69% and 77.05%, respectively. The standard length and body weight of broodstock G<sub>0</sub> were 10.75% and 43.21% and seeds G<sub>1</sub> were 14.20% and 40.33% respectively. Broodstock G<sub>0</sub> has an allometric (+) growth pattern with R<sup>2</sup> = 81.77% and K<sub>n</sub> = 1.007, while seeds G<sub>1</sub> has an allometric (-) growth patterns with R<sup>2</sup> = 92.85% and K = 1.024.*

**KEYWORDS:** *genetic variation; biometric; feather fish; G<sub>0</sub>; G<sub>1</sub>; and Kampar River*

# Korespondensi: Pusat Riset Perikanan. Jl. Pasir Putih II, Ancol Timur, Jakarta Utara 14430, Indonesia.  
Tel. + 62 21 6470028  
E-mail: [engroho@yahoo.com](mailto:engroho@yahoo.com)

## PENDAHULUAN

Ikan belida merupakan salah satu jenis ikan sungai yang mempunyai nilai ekonomis di Indonesia. Jenis ikan ini dapat ditemui di Sumatera, Kalimantan, Jawa, dan Semenanjung Malaya. Menurut Lagler *et al.* (1962) dalam Sudarto (2011), terdapat dua genus ikan belida dalam famili Notopteridae di Indonesia yaitu genus *Chitala* dan *Notopterus*. Sunarno *et al.* (2007) menjelaskan bahwa jenis ikan belida lopis (*Chitala lopis*) dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yang terisolasi di Sungai Tulang Bawang (Lampung), Sungai Kampar (Riau), dan Sungai Kapuas (Kalimantan Barat).

Ikan belida telah masuk dalam jenis satwa yang dilindungi pada tahun 2018. Jenis ikan belida yang dimaksud adalah belida Borneo (*Chitala borneensis*), belida Sumatera (*Chitala hypselonotus*), belida lopis (*Chitala lopis*), dan belida Jawa (*Notopterus notopterus*) (Men. LHK, 2018). Haniffa *et al.* (2017) juga menjelaskan bahwa jenis *N. notopterus* sudah termasuk dalam salah satu spesies yang terancam di India.

Keberadaan populasi ikan belida di Riau sudah mulai berkurang, hasil penangkapan belida di perairan umum pada tahun 2009 adalah sebesar 1.647, 1 ton (BPS Provinsi Riau, 2010) menjadi 156,9 ton pada tahun 2014 dan 123,9 ton pada tahun 2015. Fauzi (2004) mendapatkan bahwa kelimpahan ikan belida di Sungai Kampar hanya mencapai 2% dari sekitar 14 famili dalam 49 jenis ikan air tawar yang ditemui di hilir sungai tersebut. Hal yang serupa terjadi di Bangladesh, menurunnya populasi ikan belida di alam secara signifikan akibat penangkapan yang masif maupun degradasi lingkungan menjadi salah satu penyebab yang terjadi pada jenis *N. chitala* (Hossain *et al.*, 2006).

Pengembangan budidaya ikan belida merupakan alternatif upaya perbaikan agar kondisi populasi ikan belida di alam menjadi lebih terjaga dari pemanfaatan yang berlebih. Beberapa penelitian yang mendukung proses domestikasi ataupun budidaya ikan belida telah dilakukan di antaranya tentang musim pemijahan sepanjang tahun (Adjie *et al.*, 1999) terutama antara periode bulan Februari dan Juli (Gustomi *et al.*, 2016), dan puncak matang gonad di alam pada bulan Juni (Kohinoor *et al.*, 2012). Diameter telur antara 0,155-3,55 mm dan fekunditas dalam kisaran 1.194-8.320 butir pada ikan belida *Chitala* (Adjie & Utomo dalam Sunarno, 2002), serta pada ikan belida *Notopterus* adalah diameter telurnya 3,8-4,0 mm (Kohinoor *et al.*, 2012) dengan fekunditas sebesar 13.502 butir (Yanwirsal *et al.*, 2017). Perkembangan embrio dan larva dari belida *Notopterus* juga telah diteliti oleh Srivastava *et al.* (2012). Jumlah sperma dan telur dari belida lopis dipengaruhi oleh musim hujan (Kristanto *et al.*, 2008).

Kebiasaan makanan didominasi oleh ikan-ikan kecil (Wibowo *et al.*, 2011).

Tanpa mengesampingkan hasil-hasil yang telah dihasilkan di atas, informasi tentang keragaman genetik dari stok ikan belida yang digunakan dalam budidaya, khususnya yang berasal dari Sungai Kampar, adalah sangat penting. Pengetahuan informasi tentang keragaman genetik ikan akan dapat membantu keberhasilan pengembangan budidaya dan pengelolaan di masa mendatang (Nugroho, 2001). Keragaman genetik dapat digunakan untuk mengevaluasi kondisi aktualitas individu, di antaranya berupa karakter biometrik maupun keberlangsungan suatu populasi (Ferguson *et al.*, 1995). Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui variasi genetik ikan belida dari Sungai Kampar, Riau yang digunakan dalam budidaya dan untuk mengetahui pola pertumbuhan dan faktor kondisi melalui data biometriknya.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi dan Waktu

Induk ikan belida ( $G_0$ ) yang digunakan adalah hasil koleksi pembudidaya ikan pada tahun 2016-2017 dari Sungai Kampar, Riau. Dua puluh induk betina dan 15 induk jantan dipijahkan secara alami di kolam tanah ukuran 1.000 m<sup>2</sup>. Selama pemijahan induk ikan belida diberi pakan berupa benih ikan mas hidup sebanyak 1 kg per dua minggu.

Benih ikan belida ( $G_1$ ) dihasilkan dari pemijahan alami dan pendederan dilakukan di kolam pembudidaya di daerah Palembang selama kurun waktu Maret-Juni 2018. Pemeliharaan benih dilakukan dengan menggunakan waring berukuran 4 m x 3 m yang ditempatkan di kolam tanah dengan kepadatan 8 ekor/m<sup>2</sup>. Benih diberi pakan secara *ad libitum* berupa pasta yang terbuat dari 50% pelet dan 50% cacing tubifex.

### Ekstraksi dan Amplifikasi DNA

Sebanyak 20 sampel materi DNA diekstraksi dari sirip ikan belida yang berasal dari 10 ekor ikan belida  $G_0$  (lima ekor induk jantan dan lima ekor induk betina) dan 10 ekor ikan belida  $G_1$  dengan menggunakan kit ekstraksi DNA GSYNC-TM. Hasil ekstraksi DNA kemudian diamplifikasi dengan marka RAPD (*Random Amplified Polymorphism DNA*) menggunakan primer OPC-03, OPZ-05, dan OPZ-09. Reaksi PCR menggunakan Master Mix Dreamtaq Green (Thermo Scientific®) sesuai prosedur yang dianjurkan. Adapun jumlah siklus dalam PCR yang digunakan terdiri dari satu siklus pre-denaturasi pada suhu 94°C selama 120 detik, kemudian dilanjutkan dengan 35 siklus yang terdiri atas denaturasi pada 94°C selama 60 detik,

*annealing* pada suhu 37,6°C (OPC-03); 41,2°C (OPZ-05); 42,5°C (OPZ-09) selama 60 detik, *extention* pada suhu 72°C selama 120 detik, kemudian dilanjutkan dengan satu siklus *final extention* pada suhu 72°C selama 420 detik. Produk PCR kemudian dielektroforesis menggunakan 2% agarose dan dilanjutkan pewarnaan dengan menggunakan produk *peqGreen®*- non ethidium bromide sebelum diambil gambarnya. Kegiatan ekstraksi dan amplifikasi RAPD dilakukan di Laboratorium Pengujian Balai Riset Budidaya Ikan Hias (BRBIH), Depok.

Parameter yang digunakan untuk mengetahui keragaman genetik adalah nilai heterozigositas dan polimorfisme berdasarkan pita-pita yang dihasilkan oleh marka RAPD. Data keragaman genetik ikan belida pada induk ( $G_0$ ) dan benih ( $G_1$ ) dianalisis dengan menggunakan program *software* TFPGA (*Tools for Population Genetic Analysis*) (Miller, 1997).

### Karakter Biometrik

Sepuluh ekor induk ( $G_0$ ) dan 45 ekor benih ( $G_1$ ) ikan belida diukur karakter biometrik yang meliputi karakter panjang standar (PS) dan bobot badan (BB) ikan belida. Data yang dianalisis dengan menggunakan program Microsoft Excel terdiri atas nilai koefisien variasi, pola pertumbuhan yang ditunjukkan dengan hubungan antara panjang dan bobot ikan, serta faktor kondisi relatif pada pertumbuhan alometrik.

Hubungan panjang-bobot dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979) yaitu sebagai berikut:

$$W = aL^b$$

di mana:

- W = bobot ikan (g)
- L = panjang standar (cm)
- a dan b = konstanta

Sedangkan, faktor kondisi relatif ( $K_n$ ) pada pertumbuhan alometrik dihitung dengan menggunakan rumus dari Effendie (1979) sebagai berikut:

$$Kn = \frac{W}{aL^b}$$

di mana:

- W = bobot ikan (g)
- L = panjang standar ikan (mm)
- a dan b = konstanta

## HASIL DAN BAHASAN

### Profil Marka DNA

Dari hasil seleksi terhadap primer RAPD diperoleh tiga primer yang mempunyai produk amplifikasi yang

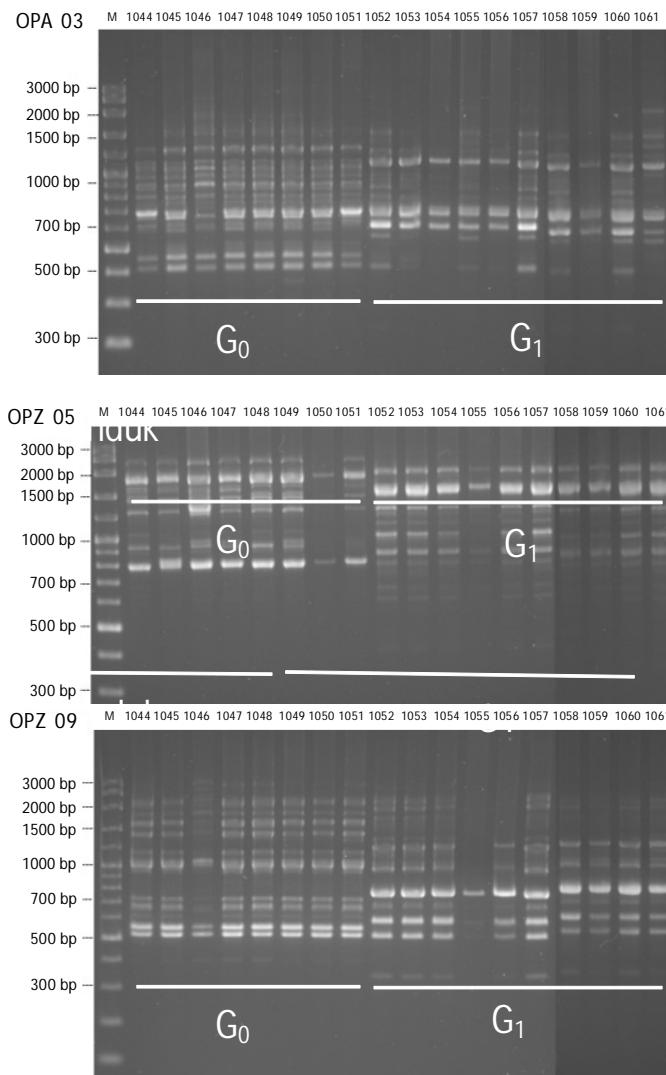
baik yaitu OPC-03, OPZ-05, dan OPZ-09 (Gambar 1). Panjang produk amplifikasi berkisar antara 300 bp hingga 3.000 bp. Primer OPZ-09 mempunyai jumlah lokus terbanyak yaitu 24 buah, diikuti oleh primer OPA-03 dan OPZ-05 masing-masing dengan jumlah lokus 20 dan 17 buah. Secara umum jumlah pita atau fragmen DNA yang dihasilkan pada sampel benih  $G_1$  (antara 3-12) adalah lebih rendah dibandingkan yang diamati pada sampel induk  $G_0$  (antara 5-16) pada semua primer yang digunakan.

### Keragaman Genetik Ikan Belida

Hasil analisis RAPD dengan tiga primer (OPA-03, OPZ-05, dan OPZ-09) pada generasi  $G_0$  dan  $G_1$  ikan belida menunjukkan hasil yang bervariasi. Nilai heterozigositas dan polimorfisme total adalah 0,3554 dan 93,44%; sedangkan nilai heterozigositas masing-masing tercatat 0,2922 dengan tingkat polimorfisme 78,69% ( $G_0$ ) dan 0,2978 dengan tingkat 77,05% ( $G_1$ ) (Tabel 1). Nilai ini termasuk dalam kategori relatif tinggi untuk ikan air tawar. Wibowo *et al.* (2010) mendapatkan nilai *nucleotid diversity* ikan belida di Sungai Kampar dengan menggunakan marka mtDNA antara 0,000 hingga 0,0033. Tercatat beberapa ikan air tawar mempunyai nilai yang setara atau lebih kecil, di antaranya adalah heterozigositas pada ikan gurame = 0,3050 atau kalui = 0,1756 (Nugroho, 2013; Nugroho *et al.*, 2016), ikan jelawat = 0,135-0,145 (Nugroho *et al.*, 2010) dan ikan mas = 0,2120 hingga 0,2747 (Nugroho *et al.*, 2015).

Nilai heterozigositas ikan belida  $G_1$  relatif lebih tinggi dibandingkan dengan nilai yang didapat pada ikan belida  $G_0$ . Kenaikan nilai heterozigositas dari generasi tetua pada hasil pemijahan di lingkungan budidaya juga diamati pada ikan nila merah oleh Nugroho *et al.* (2014) dengan sistem pemijahan secara alami dan ikan mas (Ariyanto, 2018) dengan sistem pemijahan secara buatan. Nilai tersebut kemudian akan mengalami penurunan pada generasi berikutnya dengan menggunakan jumlah induk yang sama dan dilakukan tahapan seleksi dalam proses pembentukan generasi berikutnya.

Jumlah benih yang dihasilkan sebanyak 2.205 ekor. Jika mengacu pada fekunditas ikan belida genus *Chitala* adalah antara 1.194-8.320 butir (Adjie & Utomo dalam Sunarno, 2002) maka dapat diduga bahwa benih-benih tersebut kemungkinan berasal dari satu atau dua induk betina. Relatif stabilnya nilai heterozigositas pada  $G_0$  dan  $G_1$  ini secara tidak langsung menunjukkan bahwa pemijahan secara alami dengan menggunakan 20 induk betina dan 15 induk jantan dapat diartikan memenuhi batas minimal untuk menjaga keragaman ikan belida yang ditangkarkan dari alam pada awal pembentukan



Gambar 1. Contoh pola pita marka RAPD pada ikan belida.  
 Figure 1. Examples of RAPD marker band patterns of featherback fish.

Tabel 1. Nilai heterozigositas dan polimorfisme ikan belida G<sub>0</sub> dan G<sub>1</sub> berdasarkan pita RAPD dengan primer OPA-03, OPZ-05, dan OPZ-09

Table 1. Heterozygosity and polymorphism of featherback fish G<sub>0</sub> and G<sub>1</sub> based on the band of RAPD with primers of OPA-03, OPZ-05, and OPZ-09

Stok Stock	Heterozigositas Heterozygosity	Persentase polimorfisme Percentage of polymorphism (%)
G <sub>0</sub>	0.2922	78.69
G <sub>1</sub>	0.2978	77.05
Total	0.3554	93.44

$G_1$  dan tanpa dilakukan tahapan seleksi. Fenomena ini didukung dengan semakin naiknya nilai heterozigositas yang dimiliki oleh ikan belida jika dihitung secara total gabungan antara induk  $G_0$  dan anak  $G_1$  yaitu menjadi 0,3554.

Mengingat  $G_0$  adalah induk-induk yang dikumpulkan secara langsung dari Sungai Kampar di Provinsi Riau, maka kondisi ini telah memberikan sinyal tentang kondisi populasi ikan belida di alam yang cukup stabil. Namun demikian mulai sulitnya mendapatkan ikan belida di lingkungan alam khususnya di bagian kiri Sungai Kampar yang digambarkan oleh rendahnya nilai keragaman genetik (Wibowo *et al.*, 2008) mengindikasikan bahwa mulai terjadinya penurunan ukuran populasi di alam yang mungkin disebabkan oleh degradasi habitat yang apabila tidak dapat diantisipasi maka kemungkinan punahnya ikan belida dapat saja terjadi.

### Karakter Biometrik

Nilai rata-rata panjang standar dan bobot badan dari induk ( $G_0$ ) ikan belida adalah  $614,0 \pm 65,99$  mm (CV = 10,75%) dan  $1.901,40 \pm 821,58$  g (CV = 43,21%). Induk betina mempunyai bobot rata-rata yang lebih besar yaitu  $2.020 \pm 903,88$  g (CV = 44,75%) dibandingkan induk jantan dengan bobot  $1.782,8 \pm 816,44$  g (CV = 45,80%); namun induk jantan mempunyai ukuran yang relatif lebih panjang ( $618 \pm 89,27$  mm dan CV = 14,45%) dibandingkan induk ikan belida betina ( $610 \pm 42,28$  mm dan CV = 6,93%). Sedangkan benih ikan belida  $G_1$  yang dipelihara selama 120 hari telah mencapai ukuran panjang standar  $95,84 \pm 13,61$  mm (CV = 14,20%) dan bobot  $6,13 \pm 2,47$  g (CV = 40,33%).

Nilai CV yang lebih tinggi pada karakter bobot badan dibandingkan karakter panjang ikan belida induk  $G_0$  mengindikasikan bahwa pengaruh lingkungan lebih nyata terhadap penambahan bobot dibandingkan pada karakter panjang. Hal yang sama juga terjadi pada benih  $G_1$ . Nilai CV pada bobot lebih tinggi dibandingkan pada panjang standar. Namun, nilai CV pada bobot benih lebih kecil dibandingkan pada induk dan nilai CV pada panjang standar benih lebih besar dibandingkan pada induk. Hal ini menunjukkan secara tidak langsung bahwa lingkungan lebih berpengaruh pada karakter bobot induk dan panjang standar benih ikan belida.

Hubungan antara panjang dan bobot ikan belida pada saat benih, pembesaran dan induk tertera pada Gambar 2. Secara umum induk ikan belida yang dipelihara di kolam tanah mempunyai pola pertumbuhan yang bersifat alometrik positif (+) dengan nilai korelasi ( $R^2$ ) sebesar 81,77%. Kedua jenis induk, baik ikan belida betina maupun jantan

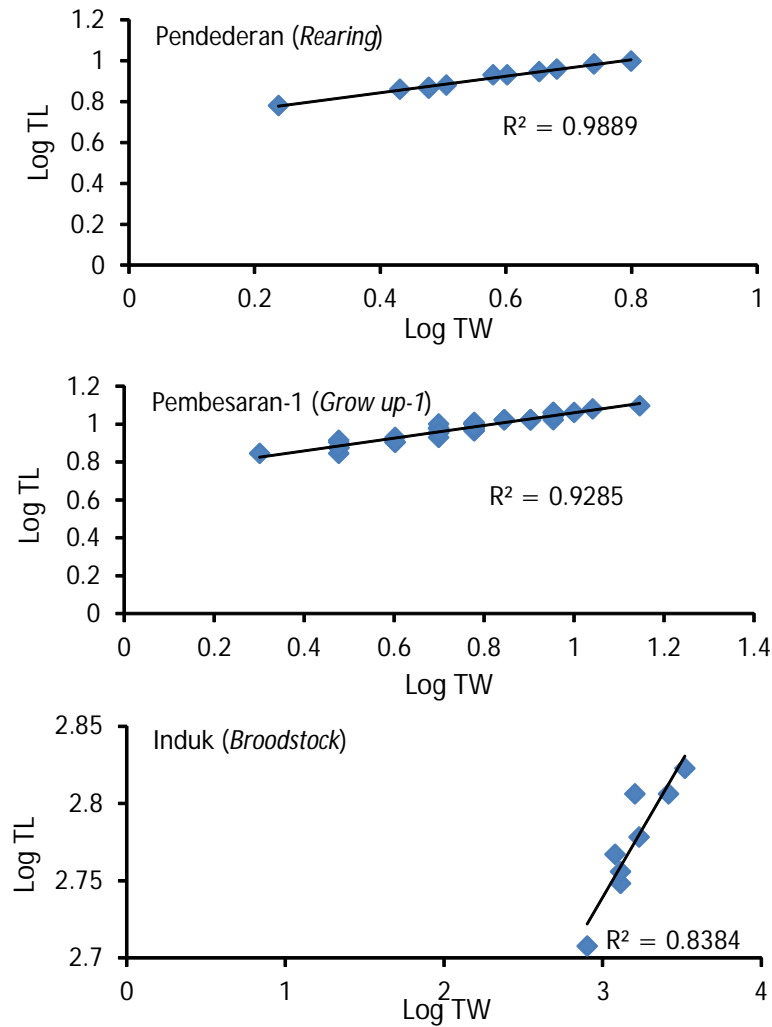
mempunyai pola pertumbuhan yang sama (alometrik +) dengan nilai korelasi masing-masing adalah 91,81% dan 92,36%; sedangkan benih ikan belida mempunyai pola pertumbuhan yang bersifat alometrik negatif (-) dengan nilai korelasi sebesar 92,85% (Tabel 2). Wibowo *et al.* (2010b) dan Lestari (2010) mendapatkan hal yang serupa bahwa pola pertumbuhan ikan belida saat dewasa bersifat alometrik positif (+) yang menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot lebih cepat dibandingkan panjang pada ikan yang mempunyai ukuran panjang 40-80 cm dan bobot 200-6.000 g. Pola pertumbuhan ini berkebalikan dengan pola pertumbuhan ikan belida saat benih.

Nilai faktor kondisi relatif ( $K_n$ ) induk dan benih ikan belida yang dibudidayakan berkisar antara 1,007 hingga 1,024 yang menunjukkan bahwa induk dan benih ikan belida termasuk dalam kategori pipih atau tidak gemuk. Faktor kondisi ini serupa dengan yang didapatkan pada induk ikan belida di alam. Lestari (2010) mendapatkan nilai faktor kondisi ikan belida dewasa di alam yang berkisar antara 0,7 sampai 1,4 karena adanya pengaruh dari lingkungan. Plastisitas fenotipik karena pengaruh lingkungan didapatkan oleh Wibowo & Marson (2012) dimiliki oleh ikan belida di bagian hulu dan hilir Sungai Kampar, Riau. Hal yang serupa juga teramati pada karakter meristik ikan belida di daerah tersebut (Khamsani, 2010).

Wibowo & Subagja (2014) mendapatkan bahwa lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan ikan belida adalah perairan yang bersifat asam dengan ketersediaan makanan yang terbatas sehingga menyebabkan tubuh ikan belida termasuk kurus. Hal yang serupa terjadi pada pembesaran benih ikan belida di waring-kolam, persediaan pakan diduga lebih berperan sebagai faktor yang memengaruhi terhadap nilai faktor kondisi benih ikan belida. Sehingga pemberian pakan yang tepat sesuai jumlah dan jenisnya untuk benih ikan belida perlu diperhatikan lebih lanjut. Sekitar 90% komposisi jenis pakan yang terdapat pada ikan belida *Notopterus* di lingkungan sungai adalah berupa ikan (Burnawi & Pamungkas, 2016).

### KESIMPULAN

Berdasarkan marka RAPD tidak terdapat penurunan keragaman dari generasi  $G_0$  (heterozigositas = 0,2922) ke generasi  $G_1$  (heterozigositas = 0,2978) hasil pemijahan alami dengan 20 induk betina dan 15 induk jantan. Pola pertumbuhan induk ikan belida ( $G_0$ ) bersifat alometrik (+) dengan nilai korelasi ( $R^2$ ) = 81,77% dan nilai faktor kondisi relatif ( $K_n$ ) = 1,007. Pola pertumbuhan benih ikan belida ( $G_1$ ) bersifat alometrik (-) dengan nilai korelasi ( $R^2$ ) = 92,85% dan nilai faktor kondisi relatif ( $K_n$ ) = 1,024.



Gambar 2. Hubungan panjang dan bobot ikan belida pada tahapan berbeda.

Figure 2. Length-weight relationship of *N. chitala* at different stages.

Tabel 2. Pola pertumbuhan ikan belida induk ( $G_0$ ) dan benih ( $G_1$ )  
 Table 2. Growth Patterns of featherback fish broodstock  $G_0$  and seed  $G_1$

Stok Stock	Panjang Body length (mm)	Bobot Body weight (g)	$W = aL^b$	Pola pertumbuhan Growth patterns	$R^2$	Faktor kondisi relatif Relative condition factor ( $K_n$ )
Induk Broodstock- $G_0$	614	1,901.4	$W = 7E-8 L^{3.741}$	Alometrik Allometric (+)	0.8177	1.007
Induk betina Female breeder	610	2,020	$W = 2E-14 L^{6.085}$	Alometrik Allometric (+)	0.9181	1.136
Induk jantan Male breeder	618	1,782.8	$W = 1E-6 L^{3.2597}$	Alometrik Allometric (+)	0.9236	1.423
Benih Seed- $G_1$	95.8	6.1	$W = 2E-5 L^{2.7628}$	Alometrik Allometric (-)	0.9285	1.024

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan riset ini merupakan bagian dari Kajian Teknologi Budidaya Ikan Sidat dan Belida yang dibiayai oleh Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, tahun anggaran 2018.

## DAFTAR ACUAN

- Ariyanto, D. (2018). *Perbaikan mutu genetik dalam rangka memperoleh populasi ikan mas tumbuh cepat dan tahan infeksi virus koiherpes*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Adjie, S., Husnah, & Gaffar, A.K. (1999). Studi biologi ikan belida (*Notopterus chitala*) di daerah aliran Sungai Batanghari, Provinsi Jambi. *J. Penel. Perik. Indonesia*, 1, 38-43.
- Burnawi & Pamungkas, Y.P. (2016). Kandungan isi usus ikan putak (*Notopterus notopterus*) hasil tangkapan nelayan di perairan Lubuk Lampam, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. *Bul. Tek. Litkayasa*, 14(1), 19-21.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. (2010). Riau dalam angka 2010. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau.
- Effendie, M.I. (1979). Metode biologi perikanan. Bogor: Dewi Sri, 112 hlm.
- Fauzi, M. (2004). Struktur komunitas ikan Sungai Kampar yang dipengaruhi perubahan massa air akibat bendungan PLTA Kotopanjang. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9, 47-60.
- Ferguson, A., Taggart, J.B., Prodohl, P.A., McMeel, O., Thompson, C., Stone, C., McGinnity, P., & Hynes, R.A. (1995). The application of molecular markers to the study and conservation of fish populations, with special reference to *Salmo*. *Journal of Fish Biology*, 47, 103-126.
- Gustomi, A., Sulistiono, & Yonvitner. (2016). Biologi reproduksi ikan belida (*Notopterus notopterus* Pallas, 1769) di kolong Bendungan Simpur, Pulau Bangka. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(1), 56-62.
- Haniffa, M.A., Jesu Arockia Raj, Nagarajan, M., Perumalsamy, P., Seetharaman, S., & Singh, S.P. (2017). Natural breeding in captivity - a Possibility for conservation of threatened freshwater featherback (*Notopterus notopterus*). *Aquaculture Asia*, IX(1), 36-38.
- Hossain, Q.Z., Hossain, M.M., & Parween, S. (2006). Breeding biology, captive breeding and fry nursering of humped featherback (*Notopterus chitala*), Hamilton-Bhucanan, 1.822. *Ecoprint*, 13, 41-47.
- Khamsani, A.J. (2010). *Keragaman morfologi populasi ikan belida (Chitala lopis) di daerah aliran Sungai Kampar, Provinsi Riau*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Kristanto, A.H., Nuryadi, Yosmaniar, & Sutrisno. (2008). Perkembangan telur dan sperma ikan belida (*Notoptera chitala*) yang dipelihara di kolam. *Jurnal Riset Akuakultur*, 3(1), 73-82.
- Kohinoor, A.M.H., Jahan, D.A., Khan, M.M., Islamand, M.S., & Husain, M.S. (2012). Reproductive biology of feather back, chital (*Notopterus chitala*, Ham.) cultured in a pond of Bangladesh. *Int. J. Agril. Res. Innov. & Tech.*, 2(1), 26-31.
- Lestari, M. (2010). *Biologi reproduksi ikan belida (Chitala lopis) di daerah aliran Sungai Kampar, Riau*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Menteri LHK. (2018). Peraturan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, Nomor: P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi.
- Miller, M.P. (1997). Tools for population genetics analysis (TFPGA) version 1.3. Department of Biological Science. Northern Arizona University, Arizona USA.
- Nugroho, E. (2013). Genetic variability of giant gouramy strain revealed by random amplified polymorphism DNA. *Indonesian Aquaculture Journal*, 8(1), 107-111.
- Nugroho, E., Azrita, Syandri, H., & Refilza. (2016). Evaluasi keragaman genetik ikan kalui (*Osphronemus goramy*) dari Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat berdasarkan marka Random Amplified Polymorphism DNA (RAPD). *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(4), 313-319.
- Nugroho, E., Sundari, S., & Nurachman, N. (2010). Variasi genetik ikan jelawat hasil budidaya dan tangkapan alam di Pontianak dengan menggunakan marker DNA-RAPD (Random Amplified Polymorphism DNA). *Media Akuakultur*, 5(2), 115-117.
- Nugroho, E., Priyanto, D., Hermawan, H.S., Sunaryo, & Prihadi, A.S. (2015). Ikan mas "merah menyala" Najawa dari sekitar lereng merapi, Cangkringan, Jogjakarta. *Media Akuakultur*, 10(1), 13-16.
- Nugroho, E. (2001). *Population genetic studies on the aquaculture fish in genus *Seriola* for their risk management*. Disertasi. Graduate school for agricultural science. Tohoku University.
- Srivastava, S.M., Gopalakrishnan, A., Singh, S.P., & Pandey, A.K. (2012). Embryonic and larval development of threatened bronze featherback *Notopterus notopterus* (Pallas). *J. Exp. Zool. India*, 15(2), 425-430.
- Sudarto. (2011). Ikan pipih yang potensial untuk ikan hias. *Media Akuakultur*, 6(1), 59-62.

- Sunarno, M.T.D. (2002). Selamatkan plasma nutfah ikan belida. *Warta Penelitian Perikanan*, 8(4), 2-7.
- Sunarno, M.T.D., Wibiwo, A., & Subagja, S. (2007). Identifikasi kelompok ikan belida (*Chitala lopis*) di Sungai Tulang Bawang, Kampar, dan Kapauas dengan pendekatan biometrik. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 13(2), 87-94.
- Wibowo, A. & Marson. (2012). Fenomena plastisitas fenotipik ikan belida (*Chitala lopis*) di Sungai Kampar, Riau. *Bawal*, 4(3), 195-204.
- Wibowo, A. & Subagja, S. (2014). Penilaian indeks kualitas lingkungan untuk menentukan wilayah konservasi ikan belida (*Chitala lopis*) di Sungai Kampar, Riau. *Bawal*, 6(1), 1-9.
- Wibowo, A., Affandi, R., Suwandi, K., & Sudarto. (2010). Genetic differentiation of the Kampar River's giant featherback (*Chitala lopis* Bleeker 1851) based on mitochondrial DNA analysis. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 16(2), 49-58.
- Wibowo, A., Affandi, R., Suwandi, K., & Sudarto. (2010b). Pengelolaan sumber daya ikan belida (*Chitala lopis*) di Sungai Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 2(2), 79-89.
- Wibowo, A., Affandi, R., & Rahmah, S. (2011). Kebiasaan makanan ikan belida (*Chitala lopis* Bleeker 1851) di daerah aliran Sungai Kampar, Provinsi Riau. *Prosiding Seminar Nasional Ikan VI*, hlm. 79-89.
- Wibowo, A., Sunarno, M.T.D., Makmur, S., & Subagja, S. (2008). Identifikasi struktur stok ikan belida (*Chitala spp*) dan implikasinya untuk manajemen populasi alami. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 14(1), 31-45.
- Yanwirsal, H., Bartsch, P., & Kirschbaum. (2017). Reproduction and development of the Asian bronze featherback *Notopterus notopterus* (Pallas, 1769) (Osteoglossiformes, Notopteridae) in captivity. *Zoosyst. Evol.*, 93(2), 299-324. DOI 10.3897/zse.93.13341.