

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

## ESTIMASI NILAI HERITABILITAS BOBOT IKAN MAS VARIETAS PUNTEN DALAM PROGRAM SELEKSI INDIVIDU

Estu Nugroho<sup>\*)#</sup>, Budi Setyono<sup>\*\*)</sup>, Mochammad Su'eb<sup>\*\*)</sup>, dan Tri Heru Prihadi<sup>\*\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan

<sup>\*\*)</sup> Unit Pengelola Budidaya Air Tawar (UPBAT), Punten-Batu, Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur

<sup>\*\*\*)</sup> Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar

### ABSTRAK

Program pemuliaan ikan mas varietas Punten dilakukan dengan seleksi individu terhadap karakter bobot ikan. Pembentukan populasi dasar untuk kegiatan seleksi dilakukan dengan memijahkan secara massal induk ikan mas yang terdiri atas 20 induk betina dan 21 induk jantan yang dikoleksi dari daerah Punten, Kapanjen (delapan betina dan enam jantan), Kediri (tujuh betina dan 12 jantan), Sragen (27 betina dan 10 jantan), dan Blitar (15 betina dan 11 jantan). Larva umur 10 hari dipelihara selama empat bulan. Selanjutnya dilakukan penjarangan sebesar 50% dan benih dipelihara selama 14 bulan untuk dilakukan seleksi dengan panduan hasil *sampling* 250 ekor individu setiap populasi. Seleksi terhadap calon induk dilakukan saat umur 18 bulan pada populasi jantan dan betina secara terpisah dengan memilih berdasarkan 10% bobot ikan yang terbaik. Calon induk yang terseleksi kemudian dipelihara hingga matang gonad, kemudian dipilih sebanyak 150 pasang dan dipijahkan secara massal. Didapatkan respons positif dari hasil seleksi berdasarkan bobot ikan, yaitu 49,89 g atau 3,66% (populasi ikan jantan) dan 168,47 g atau 11,43% (populasi ikan betina). Nilai heritabilitas untuk bobot ikan adalah 0,238 (jantan) dan 0,505 (betina).

**KATA KUNCI:** heritabilitas; seleksi individu; bobot ikan; ikan mas Punten

**ABSTRACT:** *Heritability estimation on body weight of Punten common carp using Individual Selection. By: Estu Nugroho, Budi Setyono, Mochammad Su'eb, and Tri Heru Prihadi*

*Punten carp breeding programs were carried out by individual selection for body weight trait. The base population for selection activities were conducted by mass breeding of parent consisted of 20 female and 21 male collected from area Punten, eight female and six male (Kapanjen), seven female and 12 male (Kediri), 27 female and 10 male (Sragen), 15 female and 11 male (Blitar). Larvae 10 days old reared for four months. Then after spacing out 50% of total harvest, the offspring reared for 14 months for selection activity based on the sampling of 250 individual each population. Selection of broodstock candidates performed since 18 months age on male and female populations separately by selecting based on 10% of fish with best body weight. Candidates selected broodstocks were then maintained until mature. In order to produce the next generation 150 pairs were sets and held for mass spawning. The results revealed that selection response were positive, 49.89 g (3.66%) for male and 168.47 (11.43%) for female. Heritability for body weight is 0.238 (male) and 0.505 (female).*

**KEYWORDS:** heritability; individual selection; body weight; Punten common carp

### PENDAHULUAN

Ikan mas Punten merupakan salah satu strain yang digunakan dalam budidaya ikan di beberapa daerah di Indonesia (Hardjamulia & Suseno, 1976; Hardjamulia, 1998; Sumantadinata, 1995) dengan sifat karakteristik tubuh yang relatif tinggi sehingga dagingnya lebih

banyak (Anonim, 2016). Hal ini menjadikan ikan mas Punten sebagai salah satu sumber genetik yang berkualitas untuk digunakan dalam program pemuliaan seperti seleksi.

Pengetahuan tentang parameter genetik ikan diperlukan dalam program pemuliaan-seleksi, di antaranya informasi mengenai estimasi heritabilitas. Heritabilitas merupakan proporsi varian fenotipe yang dipengaruhi oleh varian aditif yang dapat diturunkan dari induk kepada anaknya (Tave, 1993). Heritabilitas yang berkaitan dengan parameter kuantitatif dapat

# Korespondensi: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Gedung Balitbang KP II, Jl. Pasir Putih II, Ancol Timur, Jakarta 14430, Indonesia. Tel.: + (021) 64700928  
E-mail: [engroho@yahoo.com](mailto:engroho@yahoo.com)

digunakan untuk menyeleksi induk-induk yang terbaik. Beberapa program pemuliaan-seleksi ikan mas yang telah dilakukan mempunyai nilai heritabilitas yang bervariasi pada bobot badan yaitu 0,23 (Yousefian *et al.*, 2011); 0,39 (Spasic *et al.*, 2010), 0,44 (Vandeputte *et al.*, 2008), 0,47 (Brody *et al.*, 1981), dan 0,49 (Nielsen *et al.*, 2010). Perkembangan ini menjawab keraguan efektivitas program seleksi dalam meningkatkan laju pertumbuhan pada ikan mas (Moav & Wohlfart, 1976).

Dalam rangka meningkatkan mutu genetik dari ikan mas strain Punten agar dapat dijadikan sumber benih yang berkualitas baik bagi budidaya ikan mas di masyarakat, maka kegiatan seleksi individu telah dilakukan berdasarkan bobot ikan. Penelitian ini dilakukan untuk mengestimasi nilai heritabilitas yang diturunkan dari F-0 ke F-1 berdasarkan karakter bobot ikan Punten.

**BAHAN DAN METODE**

**Pembentukan Populasi Dasar**

Populasi dasar sintetik ikan mas Punten dihasilkan dari pemijahan massal di kolam Unit Pengelola Budidaya Air Tawar (UPBAT), Punten-Malang dengan menggunakan induk betina sebanyak 77 ekor dan induk jantan sebanyak 60 ekor yang dikoleksi dari lima daerah di Jawa Timur yaitu Punten, Kepanjen, Kediri, Sragen, dan Blitar pada tahun 2008 (Tabel 1).

Larva F-0 umur 10 hari yang dihasilkan dari pemijahan dipelihara dalam kolam tanah selama empat bulan, pemberian pakan buatan dengan kadar protein 32% sebanyak 20% biomassa per hari kemudian bertahap turun 2,5% setiap empat minggu hingga menjadi 10%, dan frekuensi pemberian pakan 3 kali/hari yaitu pukul 08.00; 12.00, dan 16.00.

Penjarangan dilakukan sebanyak 50% dari jumlah populasi yang dihasilkan (1.254 ekor) dan benih

dipelihara di kolam tanah dengan kepadatan 10 ekor/m<sup>2</sup>. Pakan buatan dengan kandungan protein kasar 28% diberikan sebanyak 10% dari biomassa ikan per hari kemudian bertahap turun 2,5% setiap empat minggu hingga menjadi 2,5%; dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi hari (pukul 08.00) dan sore hari (pukul 16.00). Pemeliharaan benih dilakukan selama tujuh bulan hingga mencapai ukuran yang dapat dibedakan antara jantan dan betina sebagai bahan seleksi.

Populasi calon induk tersebut kemudian dibesarkan selama tujuh bulan hingga diseleksi pada umur 18 bulan berdasarkan bobot badan dan dipilih sebanyak 150 pasang untuk pemijahan pembentukan generasi berikutnya.

**Seleksi Karakter Bobot Ikan**

Seleksi dilakukan pada populasi calon induk jantan dan betina terbaik. Kegiatan seleksi diawali dengan melakukan *sampling* yaitu menimbang bobot setiap individu calon induk jantan dan betina, masing-masing sebanyak 250 ekor. Setelah didapatkan bobot rata-rata, serta simpangan baku maka sebagai nilai ketetapan untuk seleksi bagi masing-masing populasi calon induk jantan dan betina (*selection cut off*) adalah nilai rata-rata populasi *sampling* ditambah dengan 1x simpangan baku untuk populasi jantan dan betina secara terpisah sebanyak 10% dari populasi. Individu-individu yang terpilih berdasarkan ketetapan *cut off* kemudian dipelihara hingga matang gonad. Jumlah ikan yang diukur untuk analisis data adalah sebanyak 250 ekor untuk setiap populasi.

**Analisis Data**

Analisis data secara deskriptif digunakan untuk parameter laju pertumbuhan spesifik harian (LPH) (Effendie, 1979), nilai differensial seleksi (S), respons seleksi (R), dan nilai heritabilitas (h<sup>2</sup>), serta nilai koefisien variasi (CV) (Tave, 1993):

Tabel 1. Jumlah dan asal induk untuk membentuk populasi ikan mas Punten  
 Table 1. Number and source of breeders for founding population of Punten carp

Lokasi <i>Location</i>	Jumlah induk jantan <i>Number of male breeds</i>	Jumlah induk betina <i>Number of female breeds</i>
Punten	21	10
Kepanjen	6	8
Kediri	12	7
Sragen	10	17
Blitar	11	15
Bobot rata-rata <i>Average body weight (kg)</i>	1.358 ± 0.514	1.476 ± 0.475

Laju pertumbuhan spesifik harian (SGR), dihitung berdasarkan formula sebagai berikut:

$$SGR = [(ln W_t - ln W_o)/t] \times 100$$

di mana:

SGR = laju pertumbuhan spesifik harian (%/hari)

W<sub>o</sub> = bobot awal

W<sub>t</sub> = bobot pada waktu t

t = waktu pemeliharaan

Nilai diferensial seleksi (S), dihitung berdasarkan bobot rata-rata populasi awal dan bobot rata-rata populasi terseleksi. Nilai diferensial seleksi dihitung berdasarkan formula sebagai berikut:

$$S = X_s - X_a$$

di mana:

S = diferensial seleksi

X<sub>s</sub> = rata-rata bobot populasi terseleksi

X<sub>a</sub> = rata-rata bobot populasi awal

Respons Seleksi (R) merupakan nilai perbaikan rata-rata bobot yang dihasilkan pada generasi berikutnya dari populasi sebelumnya akibat pengaruh dari kegiatan seleksi yang dilakukan. Respons seleksi dihitung berdasarkan formula sebagai berikut:

$$R = X_{n+1} - X_n$$

di mana:

R = respons seleksi

X<sub>n+1</sub> = rata-rata bobot populasi generasi berikutnya setelah generasi ke-n

X<sub>n</sub> = rata-rata bobot populasi generasi ke-n

Nilai Heritabilitas (h<sup>2</sup>) dihitung berdasarkan proporsi kemajuan parameter yang diseleksi dari dua populasi terhadap kegiatan seleksi yang ditunjukkan oleh diferensial seleksi. Nilai heritabilitas dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$h^2 = \frac{R}{S}$$

di mana:

h<sup>2</sup> = nilai heritabilitas

R = respons seleksi

S = diferensial seleksi

Koefisien Variasi (CV); nilai koefisien variasi dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$CV = \left( \frac{S_d}{X_p} \right) \times 100$$

di mana:

CV = koefisien variasi (%)

S<sub>d</sub> = standar deviasi

X<sub>p</sub> = rata-rata populasi

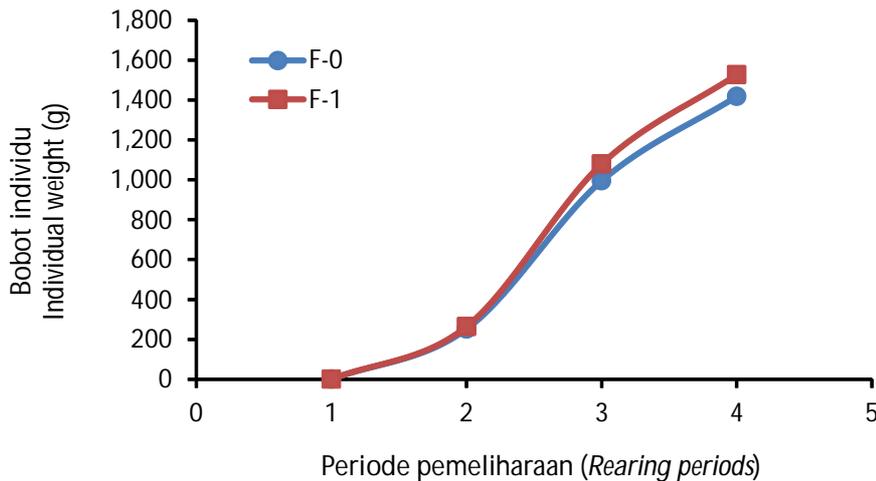
## HASIL DAN BAHASAN

### Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Hasil pengamatan bobot ikan selama pemeliharaan benih hingga menjadi induk siap pijah yang menunjukkan pola pertumbuhan dari populasi F-0 dan F-1 disajikan pada Gambar 1. Secara umum, selama pemeliharaan benih ikan mas pada penelitian ini relatif mengikuti pola yang normal untuk perkembangan bobot ikan. Pada periode awal terjadi peningkatan bobot rata-rata yang relatif rendah kemudian meningkat pada periode pemeliharaan yang kedua dan melambat lagi pada periode pemeliharaan berikutnya.

Laju pertumbuhan spesifik pada periode pemeliharaan empat bulan, benih ikan mas Punten mempunyai nilai 2,93% pada populasi F-0 dan 2,98% pada populasi F-1. Nilai laju pertumbuhan yang didapatkan pada ikan mas Punten pada penelitian ini relatif tinggi. Ariyanto *et al.* (2013) mendapatkan nilai laju pertumbuhan harian 2,3% pada seleksi ikan mas Rajadanu yang tahan terhadap koi herpes virus dan mempunyai pola pertumbuhan normal. Menurut Flajshans & Hulata (2011), menerangkan bahwa laju pertumbuhan spesifik ikan mas mencapai 2%-4% pada kondisi yang normal. Berdasarkan hal tersebut, pertumbuhan populasi ikan mas Punten dalam penelitian ini termasuk dalam kategori normal.

Kedua populasi ikan mas varietas Punten F-0 dan F-1 mempunyai rata-rata koefisien variasi yang relatif besar untuk bobot ikan yaitu 27,92% dan 37,15%. Keadaan ini menunjukkan tingginya variasi fenotipe pada populasi ikan mas yang memberikan harapan besar terhadap keberhasilan seleksi yang dilakukan karena variasi fenotipe berkorelasi positif dengan korelasi genotipe. Menurut Tave (1993), populasi yang mempunyai nilai koefisien variasi sebesar 0,25 akan mempunyai peluang lebih berhasil dalam program seleksi dibandingkan pada populasi dengan nilai koefisien variasi yang lebih kecil dengan nilai simpangan baku yang sama. Keadaan ini berkaitan dengan nilai intensitas seleksi (*i*) yang memberikan batasan jumlah atau bagian populasi yang dapat diseleksi dan menentukan besarnya diferensial seleksi, serta respons seleksi. Sebagai ketentuan jika nilai *i* > 2,67 atau *i* < -2,67 maka jumlah populasi yang dapat diambil sebagai induk terseleksi hanya sebesar 1%. Jika nilai *i* ada di antara -2,67 dan 2,67 maka induk yang dapat diseleksi berkisar 1%-10%. Hasil perhitungan intensitas seleksi berdasarkan Tave (1993) untuk induk ikan mas Punten jantan adalah 0,511 sedangkan induk betina mempunyai nilai intensitas seleksi 0,603. Keduanya berada di antara area batasan untuk pengambilan sampel 1%-10%. Berdasarkan hal ini maka jumlah individu yang diseleksi pada kegiatan penelitian



Gambar 1. Pola pertumbuhan populasi F-0 dan F-1 ikan mas Punten  
 Figure 1. Growth patterns of F-0 and F-1 populations of Punten carp

ini untuk dijadikan induk pada populasi berikutnya telah optimal.

Kenaikan nilai koefisien variasi dari populasi F-0 ke F-1 belum diketahui penyebabnya secara pasti. Hal yang serupa juga terjadi pada kegiatan seleksi ikan nila "Cangkring-an-nilasa" (Nugroho *et al.*, 2014). Dengan kata lain, dapat diharapkan pada akhir kegiatan seleksi ikan mas Punten setelah mencapai generasi F-3 dan seterusnya maka nilai koefisien variasinya akan semakin kecil atau hasil seleksi sudah menjadi stabil.

### Respons Seleksi

Respons seleksi rata-rata pada karakter bobot ikan mas Punten adalah 109,18 g atau terjadi kenaikan pertambahan bobot sebesar 7,55% dari populasi dasarnya. Populasi ikan mas Punten betina mempunyai kenaikan bobot yang lebih besar dibandingkan populasi ikan mas Punten jantan sebelumnya. Ikan mas Punten betina mempunyai nilai kenaikan bobot 11,43% sedangkan nilai kenaikan bobot ikan mas Punten jantan adalah 3,66% atau rata-rata 7,54% (Tabel 2). Dong *et al.* (2015) mendapatkan nilai respons seleksi pada ikan mas *Jian carp* rata-rata sebesar 7% per generasi. Nilai respons seleksi yang dihasilkan pada ikan mas Punten ini setara dengan nilai respons seleksi hasil pemuliaan pada ikan air tawar di Indonesia yang dapat dirilis (Anonim, 2014) seperti ikan nila, ikan mas, dan ikan lele.

Seleksi yang dilakukan pada karakter bobot ikan mas Punten ternyata juga memberikan pengaruh pada karakter panjang dan tinggi badan. Kenaikan rata-rata panjang dan tinggi badan yang terjadi seiring dengan dilakukannya seleksi pada bobot ikan adalah 3,88% (panjang) dan 1,75% (tinggi). Perubahan karakter

panjang dan tinggi badan ini adalah bervariasi sesuai jenis populasi ikan mas Punten. Pada karakter panjang dan tinggi badan, kenaikan hanya terjadi pada populasi ikan mas Punten betina (9,17% dan 5,26%), sedangkan untuk populasi ikan mas Punten jantan mengalami penurunan yaitu 1,40% (panjang) dan 1,76% (tinggi) (Tabel 2).

Populasi dasar populasi ikan mas betina mempunyai nilai koefisien variasi pada karakter bobot, panjang, dan tinggi badan yang lebih besar dibandingkan nilai keragaman pada karakter tersebut untuk populasi ikan mas jantan (Tabel 3). Menurut Tave (1993), seleksi akan mempunyai peluang sukses yang lebih tinggi pada populasi dengan tingkat keragaman pada karakter tertentu yang lebih besar dibandingkan pada populasi dengan tingkat keragaman yang lebih kecil pada karakter tersebut.

Hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa ikan mas Punten mempunyai karakteristik badan yang tinggi dan panjang badan yang pendek, di mana proporsi panjang dan tinggi badan adalah 2,1-2,3 (Anonim, 2016), sedangkan ikan mas varietas lainnya mempunyai nilai rasio yang lebih tinggi berkisar 3,0-3,5 seperti ikan mas Rajadanu (Asih *et al.*, 2012). Hal ini berarti bahwa di samping melakukan seleksi pada bobot ikan maka seharusnya dilakukan seleksi tinggi dan panjang badan sekaligus. Hanya ikan-ikan yang mempunyai proporsi panjang dan tinggi badan 2,1-2,3 dan bobot ikan yang terbaik merupakan tujuan akhir dari seleksi pada ikan mas varietas Punten ini.

Pada populasi ikan mas Punten jantan, bobot ikan semakin berat namun badan semakin pendek dan rendah berbeda karakteristik dengan ikan mas Punten umumnya. Keadaan ini menunjukkan bahwa program

Tabel 2. Nilai respons seleksi ikan mas Punten  
 Table 2. Values of selection response for Punten carp

Fenotipe <i>Phenotypic</i>	Jenis kelamin <i>Sex</i>	Respons <i>Response</i>		Persentase kenaikan/penurunan <i>Percentage increasing/decreasing</i>	
		Populasi <i>Population</i>	Seleksi <i>Selection</i>	Populasi <i>Population</i>	Seleksi <i>Selection</i>
Bobot <i>Weight (g)</i>	Jantan ( <i>Male</i> )	49,890	109,162	3.66	7,545
	Betina ( <i>Female</i> )	168,473		11.43	
Panjang total <i>Total length (cm)</i>	Jantan ( <i>Male</i> )	-0.470	1.22	-1.40	3,883
	Betina ( <i>Female</i> )	2,910		9.17	
Tinggi badan <i>Body depth (cm)</i>	Jantan ( <i>Male</i> )	-0.250	0.24	1.76	1,748
	Betina ( <i>Female</i> )	0.730		5.26	

Keterangan (*Note*): Jumlah sampel masing-masing 250 ekor untuk setiap populasi (*Number of sample is 250 fish per a population*)

seleksi untuk ikan mas Punten jantan perlu dilakukan dengan lebih ketat, dengan mengurangi jumlah induk ikan yang terseleksi atau memperbesar nilai S dari karakter sasaran kegiatan seleksi. Namun demikian, seleksi pada karakter panjang badan pada ikan mas Punten tidak terlalu diharapkan mengingat karakteristik ikan mas Punten mempunyai ciri badannya adalah pendek dan tinggi.

**Nilai Heritabilitas**

Berdasarkan besaran nilai batasan untuk seleksi sebesar 10% dari nilai terbaik hasil *sampling* pada populasi ikan mas Punten jantan dan betina maka diperoleh diferensial seleksi (S) rata-rata untuk masing-masing karakter bobot, panjang, dan tinggi badan adalah berturut-turut 271,60 g; 2,28 cm; dan 0,92 cm. Nilai S untuk setiap karakter adalah bervariasi sesuai

jenis kelaminnya. Umumnya populasi ikan mas Punten betina mempunyai nilai S yang lebih besar dibandingkan nilai S pada populasi ikan mas Punten jantan untuk setiap karakter. Tercatat nilai S untuk karakter bobot, panjang, dan tinggi badan pada populasi ikan mas Punten betina adalah 333,38 g; 3,25 cm; dan 1,31 cm sedangkan pada populasi ikan mas Punten jantan nilai S berturut-turut 209,81 g; 1,31 cm; dan 0,53 cm. Nilai heritabilitas yang dapat diestimasi dari nilai S dan R juga bervariasi menurut jenis kelaminnya. Nilai heritabilitas rata-rata pada bobot, panjang, dan tinggi badan ikan mas Punten berturut-turut adalah 0,402; 0,535; dan 0,261. Dong *et al.* (2015) mencatat nilai heritabilitas pada bobot badan ikan mas varietas *Jian carp* adalah sebesar 0,17. Sementara itu, Yousefian *et al.* (2011); Nielsen *et al.* (2010); Vandeputte *et al.* (2008); Brody *et al.* (1981);

Tabel 3. Nilai koefisien variasi dari bobot, panjang, dan tinggi badan ikan mas Punten  
 Table 3. Coefficient variation on weight, length, and body depth of Punten carp

Fenotipe <i>Phenotypic</i>	Jenis kelamin <i>Sex</i>	CV (%) pada populasi F-0 <i>CV of F-0 population</i>		CV (%) pada populasi F-1 <i>CV of F-1 population</i>	
		Populasi <i>Population</i>	Seleksi <i>Selection</i>	Populasi <i>Population</i>	Seleksi <i>Selection</i>
Bobot <i>Weight (g)</i>	Jantan ( <i>Male</i> )	21.93	8.51	29.07	31.37
	Betina ( <i>Female</i> )	35.54	25.34	33.66	
Panjang total <i>Total length (cm)</i>	Jantan ( <i>Male</i> )	6.80	1.72	9.69	9.37
	Betina ( <i>Female</i> )	14.15	7.23	9.06	
Tinggi badan <i>Body depth (cm)</i>	Jantan ( <i>Male</i> )	6.14	2.65	11.06	10.22
	Betina ( <i>Female</i> )	12.90	6.45	9.38	

Tabel 4. Nilai estimasi heritabilitas pada bobot, panjang total, dan tinggi badan mas Punten dengan program seleksi individu

Table 4. Estimated values of heritabilities for body weight, total length, and body depth of Punten carp

Fenotipe <i>Phenotypic</i>	Jenis kelamin <i>Sex</i>	Top-10% (g)	Populasi <i>Population</i>		Differential seleksi <i>Differential selection (S)</i>		Respons seleksi <i>Response selection (R)</i>		Heritabilitas <i>Heritability (h<sup>2</sup>)</i>	
			F-0	F-1	Populasi <i>Population</i>	Populasi <i>Population</i>	Populasi <i>Population</i>	Populasi <i>Population</i>		
Bobot <i>Weight (g)</i>	Jantan ( <i>Male</i> )	1,571.16	1,361.35	1,411.24	209.81	271.60	49.89	109.18	0.238	0.402
	Betina ( <i>Female</i> )	1,807.82	1,474.44	1,642.91	333.38		168.47		0.505	
Panjang total <i>Total length (cm)</i>	Jantan ( <i>Male</i> )	34.82	33.51	33.04	1.31	2.28	-0.47	1.22	-0.359	0.535
	Betina ( <i>Female</i> )	34.99	31.74	34.65	3.25		2.91		0.895	
Tinggi badan <i>Body depth (cm)</i>	Jantan ( <i>Male</i> )	14.70	14.17	0.53	0.53	0.92	-0.25	0.24	-0.472	0.261
	Betina ( <i>Female</i> )	15.19	13.88	14.61	1.31		0.73		0.557	

Spasic *et al.* (2010); dan Bijma *et al.* (2007) mencatat bahwa heritabilitas ikan mas pada bobot badan adalah bervariasi dari rendah hingga tinggi (0,23-0,50).

Sesuai dengan nilai S dan R maka populasi ikan mas Punten betina mempunyai kontribusi yang lebih besar untuk menurunkan sifat atau karakter bobot, panjang, dan tinggi badan kepada turunannya dibandingkan ikan mas Punten jantan. Bahkan untuk karakter tinggi dan panjang badan ikan mas Punten populasi jantan mempunyai nilai heritabilitas yang negatif karena respons seleksi yang negatif (Tabel 4).

Kisaran nilai heritabilitas rata-rata pada karakter bobot ikan termasuk kategori besar sedangkan nilai heritabilitas pada karakter panjang dan tinggi badan termasuk rendah. Asih *et al.* (2012) mendapatkan heritabilitas bobot pada ikan mas Rajadanu sebesar 0,5.

### Rasio Panjang dan Tinggi Badan

Hal penting yang menandakan ciri ikan mas Punten adalah perbandingan atau rasio panjang dan tinggi badan adalah berkisar 2,1-2,3. Secara umum ikan mas Punten yang dijadikan seleksi mempunyai nilai rasio rata-rata yang semakin mendekati nilai kisaran

tersebut yaitu 2,63 pada induk asalnya, 2,32 (F-0) dan 2,37 (F-1). Besarnya nilai rasio panjang dan tinggi badan pada induk asal berasal dari kontribusi populasi induk jantan, demikian pula hal itu terjadi pada populasi F-0. Pada populasi F-1 rasio panjang dan tinggi badan untuk populasi ikan mas jantan seimbang dengan nilai rasio panjang dan tinggi badan yang terdapat pada populasi ikan mas betina (Tabel 5).

Terdapat peningkatan nilai rasio panjang dan tinggi badan pada populasi betina yang mengiringi seleksi yang dilakukan berdasarkan bobot ikan yaitu sebesar 3,7% dan terjadi penurunan nilai rasio panjang dan tinggi badan pada populasi induk jantan sebesar 20,59%. Keadaan ini menunjukkan bahwa program seleksi individu yang dilakukan pada populasi ikan mas Punten jantan secara tidak langsung telah memperbaiki kondisi morfometrik ikan Punten pembentuk populasi dasar mendekati rasio karakteristik ikan Punten awal, sedangkan untuk populasi ikan Punten betina sedikit mengalami kenaikan walaupun masih dalam kisaran yang sesuai dengan kriteria asal ikan mas Punten yang mempunyai nilai rasio panjang dan tinggi badan antara 2,1-2,3 (Anonim, 2014). Untuk mempertahankan proporsi ideal ikan mas Punten maka pada seleksi

Tabel 5. Rasio panjang dan tinggi badan induk ikan mas Punten asal, F-0 dan F-1

Table 5. Ratio of length and body depth of founding breeder in Punten carp

Jenis kelamin <i>Sex</i>	Induk asal <i>Fonding breeds</i>	Populasi ( <i>Population</i> )		Persentase kenaikan atau penurunan rasio <i>Percentage increasing or decreasing of ratio</i>
		F-0	F-1	
Jantan ( <i>Male</i> )	2.99	2.36	2.37	-20.59
Betina ( <i>Female</i> )	2.29	2.29	2.37	3.70

berikutnya perlu juga memasukkan kriteria rasio panjang dan tinggi badan selain karakter bobot badan yang diseleksi.

## KESIMPULAN

Nilai rata-rata heritabilitas untuk bobot ikan mas Punten adalah 0,402. Populasi ikan mas Punten betina mempunyai nilai heritabilitas untuk bobot ikan sebesar 0,505 sedangkan untuk populasi ikan mas jantan nilai heritabilitasnya adalah 0,238. Didapatkan respons positif dari hasil seleksi berdasarkan bobot ikan yaitu 168,47 g atau 11,43% (betina) dan 49,89 g atau 3,66% (jantan). Disarankan seleksi individu masih dapat dilakukan untuk populasi ikan mas Punten, dengan kriteria pengambilan untuk seleksi yang lebih ketat untuk populasi ikan jantan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur dan Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar, Bogor atas terlaksananya kegiatan ini. Terima Kasih juga disampaikan kepada Sri Sundari (BPPBAT) atas bantuan dalam pelaksanaan analisis marka DNA.

## DAFTAR ACUAN

- Ariyanto, D., Hayuningtyas, E.P., & Syahputra, K. (2013). Seleksi karakter pertumbuhan populasi ikan mas (*Cyprinus carpio*) relatif tahan koi herpes virus. *J. Ris. Akuakultur*, 8(1), 121-129.
- Asih, S., Radona, D., & Gustiano, R. (2012). Pembentukan induk unggul ikan mas galur Rajadanu melalui seleksi famili. Laporan hasil penelitian 2012. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar Bogor.
- Anonim. (2014). Peraturan Bidang Jenis Ikan Baru. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Jakarta, 103 hlm.
- Anonim. (2016). Naskah penilaian pelepasan varietas : domestikasi ikan mas Punten (*Cyprinus carpio*). Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur. Unit Pengelola Budidaya Air Tawar (UPBAT) Punten-Batu.
- Bijma, P., Muir, W.M., & van Arendonk, J.A.M. (2007). Multilevel selection 1: quantitative genetics of inheritance and respons to selection. *Genetic*, 175, 277-288.
- Brody, T., Wohlfarth, G., Hulata, G., & Moav, R. (1981). Application of electrophoretic genetic markers to fish breeding, IV. Assessment of breeding value of full-sib families. *Aquaculture*, 24, 175-186.
- Dong, Z., Nguyen, N.H., & Zhu, W. (2015). Genetic evaluation of a selective breeding program for common carp (*Cyprinus carpio*) conducted from 2004 to 2014. *BMC Genetics*, 16(94), 1-9.
- Effendie, I. (1979). Metode biologi perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor, 112 hlm.
- Flajshans, M., & Hulata, G. (2011). Common carp *Cyprinus carpio* [http://genimpact.imr.no/data/page/7650/common\\_carp.pdf](http://genimpact.imr.no/data/page/7650/common_carp.pdf).
- Hardjamulia, A. (1998). Characterization and evaluation of four strains of common carp in Indonesia. *In Consultation and Evaluation Meeting of Seed Production Program*. Direktorat General of Fisheries. Sukabumi, 15 pp.
- Hardjamulia, A., & Suseno, D. (1976). Some aspect of freshwater fish genetics. *In Agriculture Genetic Workshop*. University Padjadjaran. Bandung, 14 pp.
- Moav, R., & Wohlfarth, G.W. (1976). Two way selection for growth rate in the common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Genetics*, 82, 83-101.
- Nielsen, H.M., Odegard, J., Olesen, I., Gjerde, B., Ardo, L., Jeney, G., & Jeney, Z. (2010). Genetic analysis of common carp (*Cyprinus carpio*) strains I: Genetic parameters and heterosis for growth traits and survival. *Aquaculture*, 304, 14-21.
- Nugroho, E., Rustadi., Priyanto, D., Sulisty, H., Susila, Sunaryo, & Wasito, B. (2014). Penurunan keragaman genetik pada F-4 ikan nila merah "Cangkriangan" hasil pemuliaan dideteksi dengan marker genetik. *J. Ris. Akuakultur*, 9(1), 25-30.
- Sumantadinata, K. (1995). Present state of common carp (*Cyprinus carpio*) stocks in Indonesia. *Aquaculture*, 129, 205-209.
- Spasic, M.M., Poliksic, V.D., Stankovic, M.B., Dulic, Z.P., Raskovic, B.S., Zivic, I.M., Ciric, M.D., Relic, R.R., Vukojevic, D.B., Boskovic, D.D., & Markovic Z.Z. (2010). Selective breeding programme of common carp (*Cyprinus carpio* L.) in Serbia, preliminary results. *Journal of Agricultural Sciences*, 55(3), 243-251.
- Tave, D. (1993). *Genetic for fish hatchery managers*. 2<sup>nd</sup> ed. AVI. Publishing Company. Inc. Connecticut, 122 pp.
- Vandeputte, M., Kocour, M., Mauger, S., Rodina, M., Launay, A., Gela, D., Dupont-Nivet, M., Hulak, M., & Linhart, O. (2008). Genetic variation for growth at one and two summers of age in the common carp (*Cyprinus carpio* L.): heritability estimates and response to selection. *Aquaculture*, 277, 7-13.
- Yousefian, M., Sharifrohani, M., Hosseinzade-Sahafi, H., Laloei, F., & Makhdoomi, C. (2011). Heritability estimation for growth-related traits in juvenile wild common carp (*Cyprinus carpio* L.) in the south of Caspian Sea. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 10(4), 740-748