

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

HERITABILITAS DAN RESPONS SELEKSI PERTUMBUHAN IKAN LELE AFRIKA (*Clarias gariepinus*) PADA TAHAP PEMBESARAN MENGGUNAKAN PAKAN BERKADAR PROTEIN RENDAH

Bambang Iswanto[#], Rommy Suprpto, dan Pudji Suwargono

Balai Riset Pemuliaan Ikan
Jl. Raya 2 Pantura Sukamandi, Patokbeusi, Subang 41263

(Naskah diterima: 20 Juli 2020; Revisi final: 6 November 2020; Disetujui publikasi: 9 November 2020)

ABSTRAK

Pembesaran ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*) di Indonesia menghasilkan keuntungan usaha yang rendah karena tingginya harga pakan komersial berkadar protein tinggi, sehingga perlu dibentuk *strain* baru yang pembesarannya dapat dilakukan menggunakan pakan berkadar protein rendah melalui program seleksi. Populasi dasar ikan lele Afrika yang pembesarannya menggunakan pakan buatan komersial berkadar protein rendah (12%) telah dilakukan melalui seleksi individu. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi heritabilitas dan respons seleksi pertumbuhan dari keturunan populasi dasar (populasi seleksi) tersebut. Masing-masing sebanyak enam pasang populasi dasar dan populasi kontrol dipijahkan. Larva dari setiap pasangan induk dipelihara selama tiga minggu tahap pemeliharaan larva dan satu bulan tahap pendederan. Selanjutnya, pada tahap pengujian sebanyak 150 ekor benih dari setiap pasangan induk dipelihara selama tiga bulan dengan menggunakan pakan buatan komersial berkadar protein 12%. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa populasi seleksi memiliki keragaan pertumbuhan (bobot akhir $35,35 \pm 2,22$ g dan laju pertumbuhan spesifik $1,83 \pm 0,08\%/hari$) dan rasio konversi pakan ($5,36 \pm 0,94$) yang relatif lebih baik daripada populasi kontrol (bobot akhir $30,37 \pm 2,52$ g; laju pertumbuhan spesifik $1,77 \pm 0,14\%/hari$ dan rasio konversi pakan $5,43 \pm 1,05$); dengan sintasan yang relatif sama ($54,56 \pm 2,21\%$ pada populasi seleksi dan $54,78 \pm 6,30\%$ pada populasi kontrol). Respons seleksi (sebesar 6,00%) dan heritabilitas nyata (sebesar 0,11) karakter bobot akhir selama tahap pembesaran tersebut relatif rendah, sehingga perlu ditindaklanjuti dengan seleksi famili.

KATA KUNCI: bobot; heritabilitas; ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*); kadar protein rendah; respons seleksi; seleksi individu

ABSTRACT: *Heritability and response to selection for growth in the African catfish (*Clarias gariepinus*) treated with a low dietary protein level during grow-out phase. By: Bambang Iswanto, Rommy Suprpto, and Pudji Suwargono*

*Grow-out farming of the African catfish (*Clarias gariepinus*) in Indonesia generally resulted in low economic return due to high cost of feeds containing high dietary protein levels. Thus, a new strain capable of using low dietary protein levels for optimal growth needs to be developed via selection programs. A base population of the African catfish fed with a low dietary protein level (12%) during the grow-out phase has been produced via individual selection. The present study was carried out to evaluate the heritability and response to selection for growth in the offspring of the base population (selected population). Six pairs of the base and control populations were selected and spawned. The produced larvae from each pair of both populations spent three weeks of larval rearing and four weeks of nursery phase. Post nursery phase, 150 juveniles from each pair were fed with a commercial feed containing 12% crude protein for three months of grow-out phase. During the grow-out phase, the selected population exhibited higher growth performances (final body weight of 35.35 ± 2.22 g and specific growth rate of $1.83 \pm 0.08\%/day$) and relatively lower feed conversion ratio (5.36 ± 0.94) than the control population (final body weight of 30.37 ± 2.52 g, specific growth rate of $1.77 \pm 0.14\%/day$ and feed conversion ratio of 5.43 ± 1.05). The selected and control populations had a relatively similar*

[#] Korespondensi: Balai Riset Pemuliaan Ikan
Jl. Raya 2 Pantura Sukamandi, Patokbeusi, Subang 41263,
Indonesia
Tel. + 62 260 520500
E-mail: bambang.is031@gmail.com

survival rates of $54.56 \pm 2.21\%$ and $54.78 \pm 6.30\%$, respectively. The response to selection (6.00%) and realized heritability (0.11) values for the final body weight during the grow-out phase were considered relatively low. Therefore, future research should continue to improve the findings of this research through family selection.

KEYWORDS: African catfish (*Clarias gariepinus*); body weight; heritability; individual selection; low dietary protein level; response to selection

PENDAHULUAN

Ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas utama yang berperan dalam mendukung ketahanan pangan di Indonesia. Namun demikian, pembesaran ikan lele Afrika di Indonesia dengan menggunakan pakan komersial standar (berkadar protein sekitar 30%) hanya menghasilkan keuntungan usaha yang rendah, yakni berkisar 5%-20% (Lindawati *et al.*, 2013; Muhammad & Andriyanto, 2013; Jatnika *et al.*, 2014). Hal tersebut dikarenakan tingginya harga pakan komersial berkadar protein tinggi yang digunakan dalam tahap pembesaran.

Upaya pemuliaan untuk menghasilkan *strain* baru ikan lele Afrika yang pembesarannya dapat dilakukan dengan pakan berkadar protein rendah perlu dilakukan, agar biaya operasional pembesaran ikan lele Afrika dapat diturunkan. Van Weerd (1995) menyarankan agar pemuliaan ikan lele Afrika melalui program seleksi lebih difokuskan pada pemenuhan kebutuhan pakan pemeliharaan yang rendah (*lower maintenance requirement*), karena ikan lele Afrika memiliki efisiensi biokimia pemanfaatan pakan yang tinggi (Machiels & Henken, 1986). Upaya pemuliaan untuk menghasilkan ikan lele Afrika yang memiliki keragaan pertumbuhan tinggi ketika diberi pakan berkadar protein rendah telah dimulai di Balai Riset Pemuliaan Ikan (BRPI) Sukamandi pada tahun 2018 dengan pembentukan populasi dasar melalui seleksi individu. Populasi dasar ikan lele Afrika yang dipelihara menggunakan pakan berkadar protein rendah tersebut menunjukkan variasi pertumbuhan individual yang tinggi, sehingga program seleksinya potensial untuk dilanjutkan (Iswanto *et al.*, 2019). Hasil penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa variasi pertumbuhan individual pada ikan lele Afrika bersifat genetik, sehingga peningkatan pertumbuhannya potensial dilakukan melalui program seleksi (Grobler *et al.*, 1992; Martins *et al.*, 2005).

Keragaan pertumbuhan dari keturunan populasi dasar hasil seleksi individu ikan lele Afrika yang dipelihara dengan pakan berkadar protein rendah sebelumnya (Iswanto *et al.*, 2019) perlu dievaluasi untuk mengetahui peningkatan keragaan (respons seleksi) pertumbuhan dan heritabilitasnya sebagai dasar pertimbangan keberlanjutan program seleksinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi respons seleksi dan heritabilitas pertumbuhan dari keturunan

populasi dasar ikan lele Afrika hasil seleksi individu sebelumnya pada pemeliharaan menggunakan pakan berkadar protein rendah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian pengujian respons seleksi individu dan heritabilitas populasi ikan lele Afrika pada pembesaran menggunakan pakan komersial berkadar protein rendah ini dilakukan di Balai Riset Pemuliaan Ikan (BRPI), Sukamandi pada bulan Januari-Mei 2019. Populasi dasar ikan lele Afrika hasil seleksi individu dan populasi kontrol yang telah dihasilkan pada penelitian sebelumnya (Iswanto *et al.*, 2019) dipelihara dalam kolam beton (berukuran 3 m x 4 m x 1 m). Selama pemeliharaan, pakan buatan komersial berkadar protein 30% diberikan pada sore hari (pukul 16:00) sebanyak 1% biomassa/hari.

Sebanyak enam ekor individu betina dan enam ekor individu jantan populasi dasar hasil seleksi (bobot 1,3-1,8 kg) dipijahkan untuk membentuk populasi seleksi. Sebagai pembandingan, sebanyak enam pasang populasi kontrol (bobot 0,6-0,9 kg) juga dipijahkan untuk membentuk populasi kontrol. Pada saat proses pemijahan tersebut dilakukan penghitungan indeks ovisomatik, fekunditas relatif, derajat fertilitasi, dan derajat penetasan, sebagaimana dilakukan pada karakterisasi reproduksi ikan lele Afrika *strain* Mutiara (Iswanto *et al.*, 2016a). Teknik pemijahan, pemeliharaan larva dan pendederan populasi seleksi, dan populasi kontrol pada penelitian ini sama dengan teknik yang sebelumnya digunakan dalam pembentukan populasi dasar (Iswanto *et al.*, 2019). Selanjutnya, sebanyak 150 ekor benih hasil pendederan yang berukuran dominan dari setiap pasangan induk dipelihara selama tiga bulan dalam hapa (1 m x 1 m x 1 m) yang ditempatkan dalam sebuah kolam beton (7 m x 7 m x 1 m). Selama tahap pembesaran tersebut, pakan buatan terapung berkadar protein 12% yang berukuran 2-3 mm diberikan pada pagi dan sore hari (pukul 07:00 dan 16:00) hingga sekenyangnya. Pakan buatan berkadar protein 12% (kadar protein 12%-14%, kadar lemak minimum 4%, kadar serat kasar maksimum 10%, kadar abu maksimum 11%, dan kadar air maksimum 12%) tersebut merupakan jenis pakan umum (tidak disebutkan spesifik untuk jenis ikan tertentu) yang banyak tersedia secara komersial di pasar.

Pada akhir pengujian respons seleksi tahap pembesaran selama tiga bulan tersebut dilakukan pengukuran panjang total dan bobot, serta penghitungan laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, dan sintasan, sebagaimana dilakukan pada pembentukan populasi dasar (Iswanto *et al.*, 2019). Keragaan panjang total, bobot, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, dan sintasan populasi seleksi pada akhir tahap pembesaran dibandingkan dengan populasi kontrol menggunakan uji t. Berdasarkan data bobot pada akhir tahap pembesaran tersebut nilai respons seleksi (R) dan heritabilitas nyata (h^2) dapat dihitung (Falconer, 1960). Respons seleksi dihitung menggunakan rumus $R = \text{bobot akhir populasi seleksi} - \text{bobot akhir populasi kontrol}$. Selanjutnya, nilai heritabilitas nyata dihitung menggunakan rumus $h^2 = \text{respons seleksi} / \text{diferensial seleksi}$, dengan nilai diferensial seleksi pada saat seleksi individu pembentukan populasi dasar sebelumnya sebesar 57,05% (Iswanto *et al.*, 2019).

HASIL DAN BAHASAN

Keragaan Pemijahan

Proses pemeriksaan kematangan gonad populasi dasar dan populasi kontrol ikan lele Afrika yang pada tahap pembesarannya (umur 2-6 bulan) diberi pakan buatan komersial berkadar protein 12% menunjukkan bahwa seluruhnya dapat matang gonad. Proses pemijahannya menghasilkan indeks ovisomatik dan fekunditas relatif berturut-turut sebesar $17,81 \pm 5,23\%$ dan 112.564 ± 32.407 butir/kg pada populasi dasar, serta sebesar $19,37 \pm 2,65\%$ dan 129.361 ± 14.681 butir/kg pada populasi kontrol. Fekunditas relatif dan indeks ovisomatik tersebut relatif sama dengan indeks ovisomatik (berkisar 10,30%-21,33%) dan fekunditas relatif (berkisar 72.700-165.900 butir/kg) ikan lele Afrika *strain* Mutiara (Iswanto *et al.*, 2016a).

Selanjutnya, proses pemijahan tersebut menghasilkan derajat fertilisasi dan penetasan berturut-turut sebesar $91,70 \pm 2,83\%$ dan $72,84 \pm 2,59\%$ pada populasi dasar, serta berturut-turut sebesar $91,81 \pm 2,61\%$ dan $78,82 \pm 1,57\%$ pada populasi kontrol. Derajat fertilisasi dan penetasan populasi dasar dan populasi kontrol tersebut juga relatif sama dengan derajat fertilisasi (berkisar 76,53%-99,22%) dan penetasan (berkisar 64,93%-91,96%) ikan lele Afrika *strain* Mutiara (Iswanto *et al.*, 2016a). Hal tersebut menunjukkan bahwa populasi dasar dan populasi kontrol ikan lele Afrika yang selama tahap pembesarannya diberi pakan buatan komersial berkadar protein rendah dan selanjutnya dipelihara dengan menggunakan pakan standar berkadar protein 30% dapat memiliki keragaan reproduksi yang normal.

Keragaan Tahap Pemeliharaan Larva dan Pendederan

Keragaan pertumbuhan benih keturunan populasi dasar (populasi seleksi) sebelum digunakan dalam pengujian respons seleksi lebih tinggi daripada populasi kontrol. Pada akhir tahap pemeliharaan larva, benih populasi seleksi memiliki panjang total $1,56 \pm 0,04$ cm dan bobot $35,34 \pm 2,17$ mg; sedangkan benih populasi kontrol berukuran panjang total $1,47 \pm 0,05$ cm dan bobot $29,86 \pm 2,85$ mg. Selanjutnya, pada akhir tahap pendederan benih populasi seleksi memiliki panjang total $9,67 \pm 0,19$ cm dan bobot $6,83 \pm 0,39$ g; sedangkan panjang total dan bobot benih populasi kontrol berturut-turut sebesar $9,33 \pm 0,33$ cm dan $6,20 \pm 0,63$ g. Lebih besarnya ukuran benih populasi seleksi daripada populasi kontrol tersebut mengindikasikan bahwa proses seleksi individu yang dilakukan pada saat membentuk populasi dasar dapat menghasilkan peningkatan keragaan pertumbuhan pada keturunan yang dihasilkan.

Ukuran yang dicapai oleh benih-benih populasi seleksi dan populasi kontrol pada akhir tahap pemeliharaan larva dan pendederan pada penelitian ini relatif tinggi dan tidak lebih rendah daripada benih-benih ikan lele Afrika yang lain. Dengan teknik pemeliharaan yang relatif sama, benih ikan lele Afrika *strain* Mutiara pada akhir tahap pendederan memiliki bobot rata-rata 7,4 g dan panjang total 9,2 cm (Iswanto *et al.*, 2016b). Hal tersebut menunjukkan bahwa populasi dasar dan populasi kontrol ikan lele Afrika yang selama tahap pembesarannya diberi pakan buatan komersial berkadar protein rendah dapat menghasilkan benih dengan keragaan pertumbuhan yang normal dan relatif sama dengan benih-benih keturunan ikan lele Afrika yang dipelihara dengan menggunakan pakan standar.

Selama tahap pemeliharaan larva dan pendederan populasi seleksi dan populasi kontrol memiliki sintasan yang relatif tinggi, berturut-turut sebesar $77,36 \pm 5,16\%$ dan $79,87 \pm 3,72\%$ pada populasi seleksi, serta berturut-turut sebesar $77,44 \pm 4,26\%$ dan $77,97 \pm 3,67\%$ pada populasi kontrol. Sintasan populasi seleksi dan populasi kontrol pada tahap pemeliharaan larva dan pendederan tersebut relatif sama dengan sintasan beberapa tahap pemeliharaan larva dan pendederan ikan lele Afrika yang lain di BRPI Sukamandi, yakni berkisar 60%-90% pada tahap pemeliharaan larva dan berkisar 60%-95% pada tahap pendederan (Iswanto *et al.*, 2016b; 2019). Hal tersebut menunjukkan bahwa populasi dasar ikan lele Afrika yang selama tahap pembesarannya diberi pakan buatan komersial berkadar protein rendah dapat menghasilkan benih-benih dengan keragaan sintasan yang relatif tinggi (normal).

Keragaan Tahap Pembesaran: Uji Respons Seleksi

Pada akhir pengujian respons seleksi tahap pembesaran selama tiga bulan menggunakan pakan buatan komersial berkadar protein rendah, populasi seleksi memiliki ukuran panjang total dan bobot yang lebih tinggi ($P < 0,05$) daripada populasi kontrol (Gambar 1). Selama tahap pembesaran tersebut populasi seleksi memiliki laju pertumbuhan spesifik yang relatif lebih tinggi dan nilai rasio konversi pakan yang relatif lebih rendah daripada populasi kontrol, meskipun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) (Tabel 1). Hal tersebut menunjukkan bahwa populasi seleksi memiliki keragaan pertumbuhan yang relatif lebih tinggi daripada populasi kontrol.

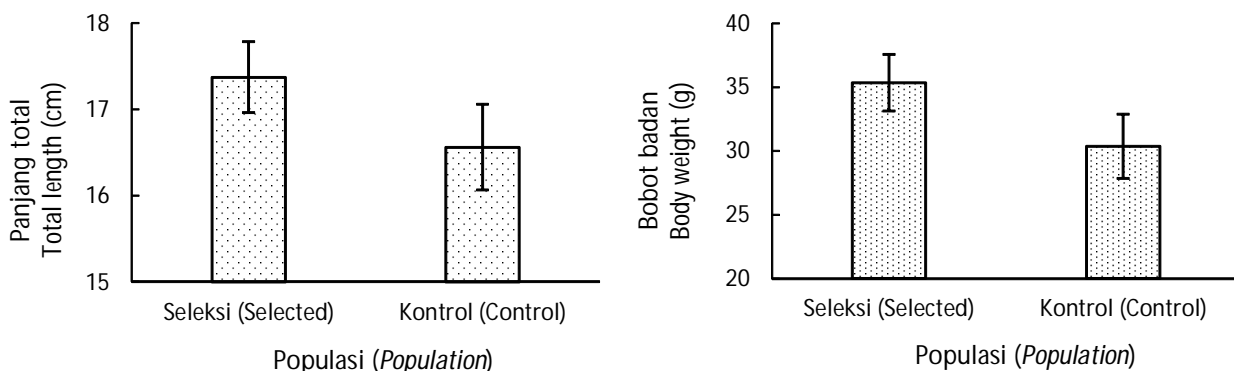
Ukuran panjang dan bobot populasi seleksi dan populasi kontrol selama tiga bulan pemeliharaan pada penelitian ini lebih kecil daripada ukuran yang dicapai oleh populasi dasar selama tiga bulan pemeliharaan yang mencapai bobot $47,72 \pm 21,25$ g dan panjang total $22,6 \pm 3,4$ cm (Iswanto *et al.*, 2019). Demikian pula, laju pertumbuhan spesifik populasi seleksi dan populasi kontrol lebih rendah daripada laju pertumbuhan spesifik populasi dasar yang sebesar 2,02%/hari (Iswanto *et al.*, 2019).

Sebagaimana pada populasi dasar, rasio konversi pakan populasi seleksi dan populasi kontrol pada penelitian ini menunjukkan nilai yang tinggi. Selain karena rendahnya kadar protein dalam pakan, tingginya nilai hasil penghitungan rasio konversi pakan tersebut dikarenakan tingginya kematian yang terjadi pada dua bulan awal masa pemeliharaan ketika benih-benih

sudah mengonsumsi pakan relatif banyak, serupa dengan yang terjadi pada populasi dasar (Iswanto *et al.*, 2019). Nilai rasio konversi pakan populasi seleksi dan populasi kontrol pada penelitian ini lebih tinggi daripada rasio konversi pakan populasi dasar yang sebesar 4,23 (Iswanto *et al.*, 2019) maupun nilai rasio konversi pakan pembesaran ikan lele Afrika dengan menggunakan pakan standar yang umumnya berkisar 1,1-2,0 (Van Weerd, 1995; Muhammad & Andriyanto, 2013).

Selama tiga bulan pengujian respons seleksi tahap pembesaran ini populasi seleksi dan populasi kontrol sama-sama memiliki sintasan yang rendah (Tabel 1). Namun demikian, sintasan populasi seleksi, dan populasi kontrol tersebut lebih tinggi daripada sintasan populasi dasar yang hanya sebesar 25,15% (Iswanto *et al.*, 2019). Lebih tingginya sintasan populasi seleksi dan populasi kontrol tersebut dikarenakan tidak dilakukannya pengukuran panjang dan bobot secara periodik (*sampling*) yang dapat menyebabkan kematian pada individu-individu sampel.

Rendahnya sintasan populasi seleksi dan populasi kontrol dikarenakan terjadinya kematian pada awal masa pembesaran. Secara umum, individu-individu populasi seleksi dan populasi kontrol kurang responsif terhadap pakan berkadar protein rendah yang diberikan dan kondisinya kurus, serta terlihat lemah. Sebagian individu selanjutnya terlihat semakin kurus (tidak tumbuh) dan akhirnya mati. Kematian yang terjadi pada awal tahap pembesaran tersebut mengindikasikan tidak mampunya sebagian individu untuk menyesuaikan diri dengan rendahnya kadar protein dalam pakan yang diberikan.



Gambar 1. Panjang total rata-rata (A) dan bobot rata-rata (B) populasi seleksi dan populasi kontrol ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*) pada akhir tahap pembesaran selama tiga bulan dengan menggunakan pakan berkadar protein rendah.

Figure 1. Average total length (A) and average body weight (B) at the end of three months of grow-out phase of the selected and control populations of the African catfish (*Clarias gariepinus*) fed with a low dietary protein level of feed.

Tabel 1. Laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, dan sintasan populasi seleksi dan populasi kontrol ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*) pada akhir tahap pembesaran selama tiga bulan dengan menggunakan pakan berkadar protein rendah.

Table 1. Specific growth rate, feed conversion ratio and survival rate at the end of three months of grow-out phase of the selected and control populations of the African catfish (*Clarias gariepinus*) fed with a low dietary protein level of feed.

Parameter Parameters	Populasi seleksi Selected population	Populasi kontrol Control population
Laju pertumbuhan spesifik (%/hari) Specific growth rate (%/day)	1.83 ± 0.08 ^a	1.77 ± 0.14 ^a
Rasio konversi pakan Feed conversion ratio	5.36 ± 0.94 ^a	5.43 ± 1.05 ^a
Sintasan Survival rate (%)	54.56 ± 2.21 ^a	54.78 ± 6.30 ^a

Keterangan: Tanda huruf yang sama di belakang nilai pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) berdasarkan uji

Note: Values in the same row followed by the same superscript letter indicate not significantly different ($P > 0.05$) based on t-test

Selain tidak mampu memanfaatkan pakan yang berkadar protein rendah untuk memenuhi kebutuhan dalam mempertahankan kelangsungan hidupnya, kematian sebagian individu dalam populasi seleksi dan populasi kontrol juga dapat dikarenakan kondisi kualitas air media pemeliharaan yang tidak sesuai dengan kebutuhannya. Kondisi kualitas air media pemeliharaan populasi seleksi dan populasi kontrol selama tiga bulan tahap pembesaran ditunjukkan pada Tabel 2. Nilai parameter-parameter kualitas air media pemeliharaan tersebut secara umum masih dalam kisaran nilai yang aman untuk kehidupan ikan lele Afrika yang dipelihara dengan menggunakan pakan standar (Degani *et al.*, 1988; Schram *et al.*, 2010; Ajani *et al.*, 2012; Ndubuisi *et al.*, 2015). Namun demikian, nilai parameter-parameter kualitas air media pemeliharaan yang dapat ditoleransi oleh populasi ikan lele Afrika yang pemeliharaannya tidak menggunakan pakan standar kemungkinan di luar kisaran nilai-nilai tersebut. Hal ini dikarenakan ikan lele Afrika yang dipelihara dengan menggunakan pakan berkadar pro-

tein rendah kondisi fisiknya lemah, sehingga lebih rentan.

Respons Seleksi dan Heritabilitas

Selama tahap pemeliharaan larva, pendederan dan pembesaran populasi seleksi memiliki keragaan pertumbuhan (panjang total, bobot, dan laju pertumbuhan spesifik), serta rasio konversi pakan yang relatif lebih baik daripada populasi kontrol, sehingga proses seleksi individu yang dilakukan pada pembentukan populasi dasar menghasilkan respons seleksi yang positif. Namun demikian, karena seleksi individu pada populasi dasar sebelumnya dilakukan pada karakter bobot akhir tahap pembesaran (Iswanto *et al.*, 2019), maka respons seleksi yang diuji pada penelitian ini juga dilakukan pada karakter bobot akhir tahap pembesaran.

Pada akhir pengujian respons seleksi tahap pembesaran selama tiga bulan, populasi seleksi memiliki bobot sebesar 35,35 g. Berdasarkan nilai laju

Tabel 2. Kualitas air media pemeliharaan populasi seleksi dan populasi kontrol ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*) selama tiga bulan tahap pembesaran dengan menggunakan pakan berkadar protein rendah

Table 2. Ranges of water quality parameters in the treatment ponds during the three months of grow-out phases of the African catfish (*Clarias gariepinus*) fed with a low dietary protein level of feed

Parameter (Parameters)	Nilai (Value)
Suhu (Temperature) (°C)	26-32
Amonia (Ammonia) (mg/L)	0.0069-0.0544
Nitrit (Nitrite) (mg/L)	0.0001-0.0012
pH	6.70-7.53

pertumbuhan spesifiknya, populasi kontrol yang bobot awalnya disamakan dengan populasi seleksi memiliki bobot akhir sebesar 33,53 g. Dengan demikian, respons seleksi karakter bobot akhir yang dicapai oleh populasi seleksi adalah sebesar 1,82 g atau setara dengan 6,00% dari rata-rata bobot akhir populasi kontrol (populasi dasar). Selanjutnya, berdasarkan nilai respons seleksi tersebut dan nilai diferensial seleksi dalam pembentukan populasi dasar yang sebesar 57,05% dari rata-rata bobot akhir populasi dasar (Iswanto *et al.*, 2019), maka heritabilitas nyata karakter bobot akhir pembesaran populasi seleksi dengan menggunakan pakan buatan komersial berkadar protein rendah adalah sebesar 0,11.

Heritabilitas nyata karakter bobot tersebut relatif sama dengan nilai heritabilitas nyata karakter bobot pada tiga generasi seleksi individu ikan lele Afrika yang dipelihara dengan menggunakan pakan standar (kadar protein 30%) di BRPI Sukamandi yang berkisar 0,08-0,12 (Iswanto *et al.*, 2016b). Namun demikian, respons seleksi yang dicapai oleh populasi seleksi pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai respons seleksi parameter bobot akhir pada tiga generasi seleksi individu ikan lele Afrika menggunakan pakan standar di BRPI Sukamandi (Iswanto *et al.*, 2016b) maupun nilai respons seleksi yang umum dicapai pada program seleksi komoditas ikan-ikan budidaya yang lain (Gjedrem & Rye, 2016), yang berkisar 10%-20%. Rendahnya nilai respons seleksi tersebut terutama dikarenakan rendahnya nilai diferensial seleksi pada pembentukan populasi dasar yang hanya sebesar 57,05% dari rata-rata bobot akhir atau intensitas seleksi sebesar 1,35 dari simpangan baku bobot akhir (Iswanto *et al.*, 2019). Tiga generasi seleksi individu ikan lele Afrika menggunakan pakan standar di BRPI Sukamandi menerapkan diferensial seleksi yang tinggi (lebih dari 150% dari rata-rata bobot akhir), sehingga dapat menghasilkan respons seleksi yang relatif tinggi, berkisar 10%-20% (Iswanto *et al.*, 2016b).

Hasil pelaksanaan seleksi individu untuk meningkatkan keragaan pertumbuhan ikan lele Afrika tersebut menunjukkan bahwa heritabilitas karakter bobot pada tahap pembesaran ikan lele Afrika umumnya bernilai rendah. Oleh karena itu, upaya pemuliaan untuk meningkatkan keragaan pertumbuhan ikan lele Afrika lebih tepat dilakukan dengan menggunakan metode seleksi famili, sebagaimana direkomendasikan pada karakter-karakter dengan heritabilitas yang rendah, serta untuk mengurangi risiko tingginya silang dalam (*inbreeding level*) (Tave, 1995; Gjedrem & Baranski, 2009).

KESIMPULAN

Seleksi individu pada karakter pertumbuhan (bobot akhir tahap pembesaran) selama satu generasi pada populasi ikan lele Afrika yang pemeliharaannya menggunakan pakan berkadar protein rendah dapat menghasilkan respons seleksi dan heritabilitas yang positif, meskipun termasuk rendah. Seleksi individu tersebut belum dapat meningkatkan keragaan rasio konversi pakan maupun sintasan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Maya Febriana Pangestika dan Ilmalizanri atas bantuan teknisnya selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR ACUAN

- Ajani, F. & Adeyemo, O.K. (2012). Nitrite intoxication of *Clarias gariepinus* at different water temperatures. *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, 4(4), 77-80.
- Degani, G., Ben-Zvi, Y., & Levanon, D. (1988). The effect of different dietary protein sources and temperatures on growth and feed utilization of African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell). *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgheh*, 40(4), 113-117.
- Falconer, D.S. (1960). Introduction to quantitative genetics. New York: The Ronald Press Company, 365 pp.
- Gjedrem, T. & Baranski, M. (2009). Selective breeding in aquaculture: An introduction. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer Science+Business Media B.V., 221 pp.
- Gjedrem, T. & Rye, M. (2016). Selection response in fish and shellfish: A review. *Reviews in Aquaculture*, 0, 1-12.
- Grobler, J.P., Du Preez, H.H., & Van der Bank, F.H. (1992). A comparison of growth performance and genetic traits between four selected groups of African catfish (*Clarias gariepinus* Burchell 1822). *Comparative Biochemistry and Physiology*, 102A(2), 373-377.
- Iswanto, B., Suprpto, R., Marnis, H., & Imron. (2016a). Performa reproduksi ikan lele Mutiara (*Clarias gariepinus*). *Media Akuakultur*, 11(1), 1-9.
- Iswanto, B., Imron, Marnis, H., & Suprpto, R. (2016b). Response to selection for body weight in the third generation of mass selection of the African catfish (*Clarias gariepinus*) at Research Institute for Fish Breeding Sukamandi. *Indonesian Aquaculture Journal*, 11(1), 15-21.

- Iswanto, B., Suprpto, R., & Imron. (2019). Establishing a base population of individual selection for low maintenance requirements in term of dietary protein level in the African catfish (*Clarias gariepinus*). *Indonesian Aquaculture Journal*, 14(1), 23-29.
- Jatnika, D., Sumantadinata, K., & Pandjaitan, N.H. (2014). Pengembangan usaha pembesaran ikan lele (*Clarias* sp.) pada lahan kering di Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi DI Yogyakarta. *Manajemen IKM*, 9(1), 96-105.
- Lindawati, Rahadian, R., & Koeshendrajana, S. (2013). Analisis daya saing komoditas ikan lele Kecamatan Bogor. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 8(1), 93-101.
- Machiels, M.A.M. & Henken, A.M. (1986). A dynamic simulation model for growth of the African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) I. Effect of feeding level on growth and energy metabolism. *Aquaculture*, 56, 29-52.
- Martins, C.I.M., Schrama, J.W., & Verreth, J.A.J. (2005). Inherent variation in growth efficiency of African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) juveniles. *Aquaculture Research*, 36, 868-875.
- Muhammad, W.N. & Andriyanto, S. (2013). Manajemen pembesaran ikan lele (*Clarias gariepinus*) di Kampung Lele, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. *Media Akuakultur*, 8(1), 63-71.
- Ndubuisi, U.C., Chimezie, A.J., Chinedu, U.C., Chikwem, I.C., & Alexander, U. (2015). Effect of pH on the growth performance and survival rate of *Clarias gariepinus* fry. *International Journal of Research in Biosciences*, 4(3), 14-20.
- Schram, E., Roques, J.A.C., Abbink, W., Spanings, T., de Vries, P., Bierman, S., van de Vis, H., & Flik, G. (2010). The impact of elevated water ammonia concentration on physiology, growth and feed intake of African catfish (*Clarias gariepinus*). *Aquaculture*, 306, 108-115.
- Tave, D. (1995). Selective breeding programmes for medium-sized fish farms. FAO Fisheries Technical Paper No. 352. Food and Agriculture Organization (FAO). Rome, 122 pp.
- Van Weerd, J.H. (1995). Nutrition and growth in *Clarias* species: A review. *Aquatic Living Resources*, 8, 395-401.