

PENTINGNYA POPULASI KONTROL INTERNAL DALAM EVALUASI KEBERHASILAN PROGRAM SELEKSI

Didik Ariyanto

Balai Penelitian Pemuliaan Ikan
Jl. Raya 2 Pantura Sukamandi, Patokbeusi, Subang 41263, Jawa Barat
E-mail: didik_ski@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam rangka peningkatan produktivitas budidaya ikan, penggunaan benih unggul ikan menjadi salah satu syarat yang harus dipenuhi. Benih unggul ikan diperoleh dari induk unggul hasil pemuliaan. Dalam pelaksanaan kegiatan pemuliaan ikan, evaluasi peningkatan genetik dan performa benih perlu dilakukan pada setiap generasi. Dalam kegiatan tersebut, faktor lingkungan harus diperhatikan karena sangat berpengaruh terhadap penampilan benih yang diuji. Untuk mengetahui apakah performa benih yang diuji dipengaruhi oleh lingkungan atau tidak, maka diperlukan populasi kontrol internal sebagai populasi pembanding. Tulisan ini menunjukkan pentingnya populasi kontrol internal dalam kegiatan evaluasi benih hasil seleksi ikan mas untuk menghindari terjadinya pembiasan data yang diperoleh sehingga kesimpulan yang diambil menjadi benar.

KATA KUNCI: pemuliaan ikan, evaluasi benih, kontrol internal, ikan mas

ABSTRACT: *The importance of internal control population for selection program evaluation. By: Didik Ariyanto*

In order to increase the productivity of fish farming, the use of improved seed fish should be conducted. Improved seed of fish can be obtained from the breeding program. In the implementation of fish breeding, genetic improvement and the performance of the seed need to be evaluated in each generation. In the evaluation of the seed performance, the influence of environmental quality is also a factor that must be considered because it influences the performance of the tested fish. To determine whether there is influence of different environments in seed evaluation activity, required internal control population as a comparison population. This article will demonstrate the importance of internal control population, thereby reducing the bias of data that occurs in the evaluation of seed which obtained from a breeding program.

KEYWORDS: *fish breeding, seed evaluation, internal control, common carp*

PENDAHULUAN

Performa benih ikan di dalam wadah budidaya ditentukan oleh kualitas benih yang digunakan dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan tempat benih tersebut dibudidayakan. Dalam beberapa kasus, interaksi antara kedua faktor tersebut juga berpengaruh terhadap performa benih yang dibudidaya. Kualitas benih yang baik diperoleh dari induk yang secara genetik mempunyai kualitas baik. Kualitas genetik induk yang baik dapat diperoleh melalui suatu program pemuliaan. Selain hibridisasi (persilangan), salah satu program pemuliaan ikan yang banyak dilakukan adalah melalui seleksi. Dibandingkan dengan hibridisasi, program seleksi lebih bersifat pasti karena memanfaatkan ragam gen aditif (*VA*) yang diturunkan dari induk kepada anaknya. Oleh karena itu, peningkatan mutu genetik yang diperoleh pada setiap generasi dapat diperkirakan lebih akurat. Menurut Tave (1993), Hardjosubroto *et al.*

(1994), Warwick *et al.* (1995) dan Tave (1996), seleksi dapat meningkatkan mutu genetik suatu populasi sebesar 10%-15% setiap generasi.

Dalam pelaksanaan seleksi ikan, evaluasi performa benih harus diamati pada setiap generasi. Hal ini untuk mengetahui apakah benih yang dihasilkan mempunyai performa yang lebih baik atau tidak dibanding generasi sebelumnya. Evaluasi performa benih setiap generasi juga bermanfaat untuk mengetahui apakah program seleksi yang dilakukan efektif atau tidak. Jika hasil evaluasi sudah sesuai dengan yang diharapkan, maka program tersebut dapat dilanjutkan, tetapi jika tidak sesuai, maka program tersebut dapat langsung dihentikan atau direvisi dan diperbaiki sehingga hasilnya lebih optimal. Dalam pelaksanaan evaluasi hasil seleksi, diperlukan populasi pembanding sebagai populasi kontrol. Populasi kontrol ini berguna untuk melihat seberapa tinggi tingkat keberhasilan kegiatan

seleksi yang telah dilakukan. Populasi-populasi yang dapat digunakan sebagai populasi pembanding, antara lain populasi non seleksi (kontrol internal) yang diambil dari rata-rata populasi yang sedang diseleksi. Selain itu, dapat juga digunakan populasi yang secara umum digunakan oleh masyarakat ataupun populasi hasil pemuliaan yang sudah ada (kontrol eksternal).

Beberapa program pemuliaan ikan telah dilakukan tanpa menggunakan populasi kontrol, terutama kontrol internal. Populasi kontrol internal ini penting disediakan karena dapat digunakan untuk melihat seberapa tinggi perbaikan (atau penurunan) mutu genetik populasi hasil seleksi. Sebagaimana diketahui bahwa performa benih ikan di dalam wadah budidaya ditentukan oleh faktor genetik (keturunan) dan juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Ketiadaan populasi kontrol internal dapat menyebabkan hasil evaluasi yang diperoleh bersifat bias oleh faktor lingkungan tersebut. Hal ini mengakibatkan ketidakjelasan hasil evaluasi yang diperoleh, apakah peningkatan (atau penurunan) performa benih hasil seleksi tersebut disebabkan adanya peningkatan mutu genetik karena aktivitas seleksi yang bersifat tetap atau disebabkan oleh faktor lingkungan yang bersifat sementara.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pentingnya populasi kontrol internal dalam pelaksanaan evaluasi performa benih hasil seleksi. Tulisan ini mengambil contoh program perbaikan genetik ikan mas yang dilakukan di Balai Penelitian Pemuliaan Ikan (BPPI), yaitu program pembentukan varietas unggul ikan mas tumbuh cepat. Program pemuliaan ikan yang diinisiasi pada tahun 2010 ini dilakukan dengan metode seleksi individu terhadap karakter bobot badan.

BAHAN DAN METODE

Bahan utama dalam penelitian ini adalah populasi benih ikan mas Rajadanu populasi F0 yang dibentuk tahun 2011 dan populasi F1 terseleksi dan non seleksi yang dibentuk tahun 2012. Populasi F0 dibentuk dari induk betina dan jantan ikan mas Rajadanu hasil koleksi yang diperoleh pada tahun 2010, sedangkan populasi F1 dibentuk dari induk betina tua (P) dengan induk jantan terseleksi dan non seleksi populasi F0.

Pembentukan dan Seleksi Populasi F0

Populasi F0 dibentuk dari induk tua (P) hasil koleksi, terdiri atas 20 pasang yang bersifat *full-sib*. Pemijahan dilakukan dengan metode pemijahan buatan dengan bantuan hormon Ovaprim[®]. Peliharaan larva dan benih hingga tahap pendederan dilakukan secara terpisah antar famili. Pada akhir pendederan (umur tiga bulan dari saat menetas), sebanyak 200 ekor benih diambil secara acak dari setiap famili untuk dibesarkan sebagai calon induk. Kegiatan pembesaran dilakukan secara komunal di kolam tanah ukuran 400 m² dengan kepadatan benih 10 ekor/m². Pemeliharaan dilakukan selama empat bulan. Pakan yang diberikan merupakan pakan komersil

berbentuk pelet terapung dengan kandungan protein kasar 28%-30%. Jumlah pakan sebanyak 10%, 7,5%, 5%, dan 2,5% dari biomassa ikan diberikan pada bulan pertama, kedua, ketiga dan keempat. Pakan diberikan setiap hari dengan frekuensi dua kali sehari setiap pagi (pukul 09.00) dan sore (pukul 16.00).

Pada saat ukuran rata-rata benih mencapai 200-300 g/ekor, dilakukan seleksi individu karakter pertumbuhan berdasarkan bobot badan. Sebanyak 20% dari calon induk terbaik dari total populasi diambil sebagai calon induk terseleksi. Selain memilih individu dengan bobot badan terbaik, juga dilakukan pemilihan populasi kontrol internal. Populasi kontrol internal adalah individu-individu dengan ukuran bobot badan rata-rata populasi awal. Jumlah individu dalam populasi kontrol internal sebanyak 5% dari total populasi. Selanjutnya, masing-masing populasi calon induk dipelihara secara terpisah antara populasi jantan dan betina di kolam pembesaran hingga mencapai tahap siap pijah. Teknologi pemeliharaan calon induk terseleksi dan kontrol internal mengikuti SOP pemeliharaan induk yang dikeluarkan oleh Pusat Pengembangan Induk Ikan Mas Nasional (PPIIMN, 2010).

Pembentukan dan Evaluasi Benih F1

Populasi benih uji F1 dibentuk dari pemijahan antara induk jantan F0 terseleksi karakter pertumbuhan dengan induk betina tua (P) hasil koleksi. Sebagai populasi kontrol internal digunakan populasi benih hasil pemijahan induk jantan F0 non seleksi dengan induk betina tua (P) hasil koleksi. Jumlah induk yang dipijahkan dalam pembentuk F1 pada masing-masing populasi sebanyak dua pasang. Sistem pemijahan, pemeliharaan larva hingga pendederan dilakukan dengan metode yang sama dengan pembentukan populasi F0.

Kegiatan pengujian pertumbuhan benih ikan mas hasil seleksi dan kontrol internal dilakukan di kolam tanah ukuran 50 m², dengan kepadatan benih 10 ekor/m². Jumlah kolam yang digunakan sebanyak enam unit, yakni untuk dua perlakuan populasi benih dengan tiga kali pengulangan. Pakan yang diberikan selama masa pengujian merupakan pakan komersil berbentuk pelet terapung dengan kandungan protein kasar 28%-30%. Jumlah pakan sebanyak 10%, 7,5%, 5%, dan 2,5% dari biomassa ikan diberikan masing-masing pada bulan pertama, kedua, ketiga dan keempat. Pakan diberikan setiap hari dengan frekuensi dua kali sehari, setiap pagi (pukul 09.00) dan sore (pukul 16.00). Secara umum, selama empat bulan masa pemeliharaan, benih dipelihara sesuai dengan SOP pemeliharaan pembesaran benih ikan mas yang dikeluarkan oleh Pusat Pengembangan Induk Ikan Mas Nasional (PPIIMN, 2010).

Parameter dan Analisis Data

Data bobot rata-rata individu benih ikan mas pada masing-masing populasi uji F0 dan F1 diperoleh dengan cara *sampling* setiap bulan. Jumlah sampel individu sebanyak 50 ekor setiap ulangan. Data bobot individu

pada *sampling* terakhir (bulan keempat) digunakan untuk menganalisis laju pertumbuhan spesifik dan variasi serta pola distribusi bobot individu masing-masing populasi.

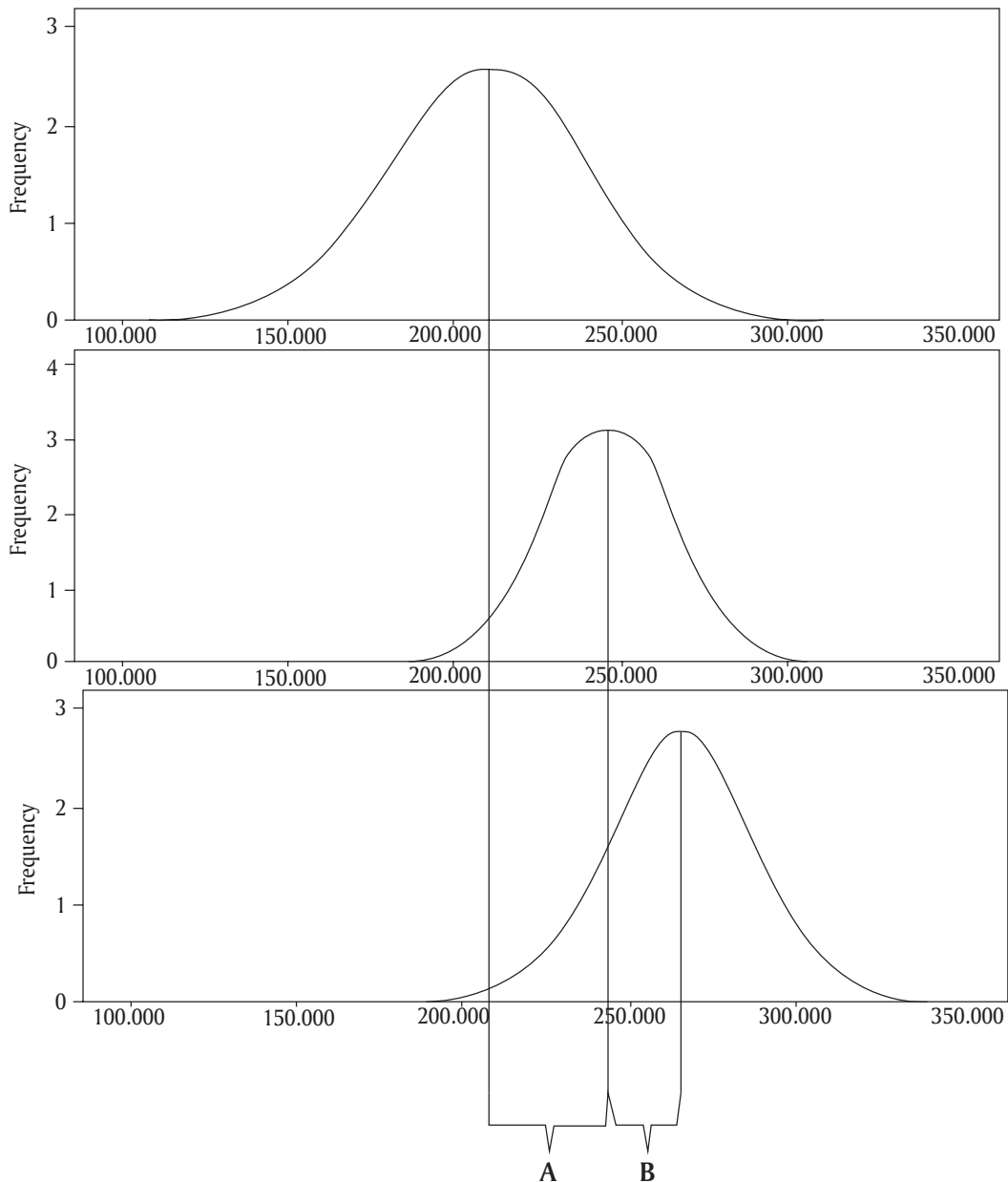
Analisis kualitas air media budidaya meliputi suhu, kadar oksigen terlarut dan pH menggunakan alat *quality water checker* (WQC) sedangkan kandungan amonial dan nitrit dilakukan di laboratorium. Pengamatan kualitas air dilakukan setiap dua minggu sekali.

HASIL DAN BAHASAN

Keragaman Populasi Benih Hasil Seleksi

Variasi (keragaman) dan distribusi (sebaran) bobot rata-rata individu ikan mas populasi F0, F1 terseleksi dan F1 kontrol internal disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa variasi bobot individu populasi benih F0 relatif lebih besar dibanding populasi benih F1, baik pada populasi terseleksi



Gambar 1. Variasi dan distribusi ukuran bobot individu ikan mas pada populasi F0 (atas), populasi F1 terseleksi (bawah) dan populasi F1 kontrol internal (tengah). A: selisih bobot rata-rata antara populasi F0 dengan kontrol internal; B: selisih bobot rata-rata antara populasi terseleksi dengan kontrol internal

Figure 1. Individual weight variation and distribution of common carp F0 (upper), selected F1 (below) and internal control F1 (medium) population. A: the difference of individual average weight between F0 and internal control population, B: the difference of individual average weight between selected and control internal population

maupun kontrol internal. Hal ini didasarkan pada lebih lebarnya sebaran bobot individu benih pada kurva distribusi normal bobot individu populasi F0 dibanding populasi benih F1. Lebih rendahnya variasi bobot individu pada populasi benih F1 diduga terkait aktivitas seleksi yang dilakukan pada populasi induk F0. Induk-induk yang digunakan dalam pembentukan populasi benih F1 adalah induk F0 yang dipilih berdasarkan karakter bobot badan. Induk populasi terseleksi diambil dari 20% individu dengan bobot badan terbaik dari total populasi induk F0, sedangkan induk populasi kontrol internal diambil dari 5% populasi induk dengan bobot rata-rata populasi induk F0. Adanya proses seleksi induk dalam pembentukan populasi benih F1 ini diduga memengaruhi komposisi dan frekuensi alel dalam populasi benih F1. Proses seleksi ini diduga menyebabkan variasi genetik pada populasi benih F1 menjadi lebih rendah, yang selanjutnya mengakibatkan variasi fenotipe pada populasi tersebut juga menjadi lebih sempit.

Secara teori, populasi F1 kontrol internal mestinya mempunyai keragaan yang sama dengan populasi F0. Hal ini karena populasi F1 kontrol internal pada hakekatnya adalah populasi yang diperoleh dari pemijahan F0 tanpa perlakuan apapun. Namun demikian, dalam percobaan ini keragaan populasi F1 kontrol internal berbeda dengan populasi F0, antara lain pada nilai sebaran yang lebih sempit dan nilai rata-rata sebaran yang lebih bergeser ke arah kanan (lebih besar). Lebih sempitnya sebaran populasi benih populasi F1 kontrol internal ini diduga disebabkan jumlah induk yang dipijahkan hanya dua pasang, sedangkan pada populasi F0 sebanyak 20 pasang. Lebih besarnya nilai rata-rata populasi kontrol internal diduga lebih disebabkan oleh faktor lingkungan tempat pemeliharaan populasi tersebut yang lebih baik dibanding lingkungan pemeliharaan F0. Jika dibandingkan dengan populasi F1 terseleksi, sebaran benih populasi F1 kontrol internal relatif sama tetapi dengan nilai rata-rata sebaran populasi lebih rendah atau bergeser ke kiri (lebih kecil). Sebaran benih yang relatif sama diduga disebabkan jumlah induk yang dipijahkan juga hanya dua pasang, sedangkan lebih tingginya nilai rata-rata populasi benih F1

terseleksi diduga disebabkan adanya aktivitas seleksi pada populasi F0 sehingga berhasil meningkatkan nilai rata-rata populasi turunannya. Berdasarkan analisis tersebut, populasi F1 kontrol internal dalam penelitian ini mampu menjelaskan faktor-faktor apa saja yang diduga berpengaruh terhadap performa benih hasil seleksi, yaitu faktor lingkungan (Gambar 1A) dan faktor aktivitas seleksi (Gambar 1B).

Nilai kuantitatif pengujian laju pertumbuhan populasi benih F1 terseleksi dan F1 kontrol internal juga mendukung hasil kualitatif di atas. Nilai kuantitatif hasil pengujian performa benih ikan mas hasil seleksi disajikan pada Tabel 1. Nilai kuantitatif ini digunakan untuk melihat seberapa besar pengaruh atau respons seleksi karakter pertumbuhan dari populasi F0 ke F1 yang diindikasikan dengan bobot rata-rata populasi hasil seleksi.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa laju pertumbuhan spesifik dan bobot akhir rata-rata populasi benih ikan mas F1 terseleksi lebih baik dibanding populasi F1 kontrol internal maupun populasi F0. Hasil analisis *specific growth rate* (SGR) populasi benih ikan mas F1 terseleksi sebesar 2,40%/hari sedangkan SGR populasi benih F1 kontrol internal sebesar 2,30%/hari. Nilai yang diperoleh pada penelitian ini jauh lebih baik dibandingkan dengan laju pertumbuhan populasi F0 yang diperoleh pada penelitian sebelumnya sebesar 2,09%/hari. Hasil analisis SGR tersebut menunjukkan bahwa populasi benih ikan mas F1 terseleksi maupun F1 kontrol internal mempunyai perkembangan bobot rata-rata individu lebih baik dibandingkan populasi benih F0 yang diperoleh pada periode sebelumnya. Perkembangan bobot rata-rata selama empat bulan pemeliharaan menghasilkan selisih bobot rata-rata akhir antara populasi ikan mas F1 terseleksi dan F1 kontrol internal dengan F0 masing-masing sebesar 52,35 g dan 34,51 g (Tabel 1). Hasil analisis ini mengindikasikan adanya perbedaan kondisi lingkungan dan atau teknologi yang digunakan pada waktu pemeliharaan populasi benih ikan mas F0 pada tahun 2011 dengan populasi benih ikan mas F1 pada penelitian ini. Hal ini ditunjukkan dengan adanya selisih laju pertumbuhan dan bobot akhir rata-rata antara populasi F1 kontrol

Tabel 1. Laju pertumbuhan spesifik dan bobot rata-rata populasi benih ikan mas F0, populasi benih F1 terseleksi dan F1 kontrol internal yang dipelihara selama empat bulan di kolam

Table 1. *Specific growth rate and average weight of F0, selected F1 and internal control F1 population of common carp cultured in earthen ponds for four month*

Populasi <i>Population</i>	Laju pertumbuhan spesifik (%/hari) <i>Specific growth rate (%/days)</i>	Bobot rata-rata <i>Average weight (g)</i>	Selisih bobot dari F-0 <i>The difference in weight from F-0 (g)</i>
F-0	2.09	210.21	-
F-1 hasil seleksi <i>Selected F1</i>	2.40	262.56	52.35
F-1 kontrol internal <i>Internal control F1</i>	2.30	244.72	34.51

Tabel 2. Kualitas air media pemeliharaan populasi benih ikan mas F1 terseleksi dan F1 kontrol internal selama masa pengujian

Table 2. Water quality of rearing ponds of F0, selected and non selected F1 populations

Parameter Parameters	Benih F-0 F-0 population	Benih F-1 terseleksi Selected F-1	Benih F-1 kontrol Non selected F-1
Suhu (<i>Temperature</i>) (°C)	26.5-33.6	27.80-30.17	27.60-30.23
Oksigen terlarut (<i>Dissolved oxygen</i>) (mg/L)	1.30-6.24	2.03-2.26	1.40-2.75
Nilai pH (<i>pH value</i>)	6.22-7.67	7.04-7.80	7.05-7.87
Amonia (<i>Ammonia</i>) (mg/L)	0-0.33	0-0.19	0-0.22
Nitrit (<i>Nitrite</i>) (mg/L)	0-0.1	0.012-0.054	0.010-0.041

internal dengan populasi F0. Jika kondisi lingkungan dan teknologi yang diaplikasikan dalam pemeliharaan kedua populasi tersebut sama atau setara, maka secara teori performa kedua populasi tersebut mestinya sama. Hal ini karena populasi benih ikan mas F1 kontrol internal merupakan representasi dari populasi F0.

Selisih bobot rata-rata populasi benih ikan mas F1 terseleksi dengan populasi benih F0 sebesar 52,35 g seolah-olah menunjukkan adanya peningkatan performa pertumbuhan populasi benih ikan mas F1 terseleksi sebesar 52,35 g atau setara dengan peningkatan sebesar 24,90% dibanding populasi F0. Namun, pada percobaan ini juga terjadi peningkatan bobot akhir rata-rata populasi F1 kontrol internal sebesar 34,51 g atau setara dengan peningkatan sebesar 17,61% dibanding populasi F0. Adanya peningkatan performa pertumbuhan F1 kontrol internal sebesar 17,61% dibanding populasi F0 ini diduga disebabkan oleh pengaruh lingkungan yang berbeda. Perbedaan kondisi lingkungan pada pemeliharaan kedua populasi antara lain luas kolam yang digunakan, kondisi agroklimat pada saat pengujian dan kemungkinan kualitas pakan yang bervariasi meskipun dalam satu merek yang sama. Selain itu, luas kolam yang berbeda berpotensi mengakibatkan manajemen kolam yang berbeda. Berdasarkan analisis tersebut, peningkatan performa pertumbuhan populasi benih ikan mas F1 terseleksi sebesar 24,90% sebenarnya dipengaruhi oleh dua faktor, yakni faktor lingkungan sebesar 17,61% dan sisanya adalah faktor genetik sebagai respons seleksi pada populasi F0 sebesar 7,29%. Inilah arti penting keberadaan kontrol internal dalam sebuah kegiatan evaluasi performa benih hasil seleksi. Jika kontrol internal dalam percobaan ini ditiadakan, akan diambil kesimpulan bahwa respons seleksi dari populasi F0 ke F1 adalah sebesar 52,35 g atau setara dengan peningkatan performa sebesar 24,90%. Padahal kondisi yang sebenarnya menunjukkan bahwa respons seleksi dari F0 ke F1 hanya sebesar 17,84 g atau setara dengan peningkatan performa sebesar 7,29%.

Untuk memverifikasi dugaan perbedaan kondisi lingkungan ini, pada Tabel 2 disajikan hasil analisis

kualitas air media pemeliharaan benih ikan mas F0, benih ikan mas F1 terseleksi dan F1 kontrol internal.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa parameter-parameter kualitas air media pemeliharaan benih ikan mas F1 terseleksi dan F1 kontrol internal relatif sama. Hal ini berdampak terhadap penampilan fenotipe beberapa karakter pada kedua populasi tersebut relatif tidak berbeda (Tabel 1). Jika dibandingkan dengan kualitas air media pemeliharaan populasi benih ikan mas F0 yang dilakukan pada tahun sebelumnya, perbedaan yang ada seperti pada suhu yang lebih stabil, oksigen terlarut yang lebih rendah serta pH yang cenderung lebih tinggi serta konsentrasi amoniak dan nitrit yang lebih rendah diduga berpengaruh positif terhadap performa pertumbuhan kedua populasi benih F1 ikan mas tersebut. Adanya perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh perbedaan kolam pemeliharaan benih antara populasi F0 dengan populasi benih F1. Populasi benih F0 dipelihara pada kolam tanah ukuran 400 m² sedangkan populasi benih F1 dipelihara pada kolam tembok ukuran 50 m². Perbedaan jenis dan luasan kolam tersebut diduga sangat berpengaruh terhadap manajemen dan kualitas air media pemeliharaan yang selanjutnya berdampak terhadap performa benih yang berbeda.

KESIMPULAN

Keberadaan populasi kontrol internal pada kegiatan evaluasi performa benih hasil seleksi mutlak diperlukan. Hal ini untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap performa benih hasil seleksi tersebut, seperti faktor genetik dan faktor lingkungan. Ketiadaan populasi kontrol internal dapat menimbulkan bias pada hasil yang diperoleh sehingga kesimpulan yang diambil menjadi tidak akurat.

DAFTAR ACUAN

- Hardjosubroto, W. (1994). Aplikasi pemuliaan ternak di lapangan. PT Grasindo Indonesia. Jakarta, 284 hlm.
- PPIIMN. (2010). Protokol pemuliaan ikan mas. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Jakarta.

Tave, D. (1996). Genetic for fish hatchery managers. 2nd ed. AVI. Publishing Company. Inc. Connecticut, 418 pp.

Warwick, J.W., Astuti, M., & Hardjasubroto, W. (1995). Pemuliabiakan ternak. Gajahmada University Pres. Yogyakarta, 485 hlm.