LIMNOTEK
Perairan Darat Tropis di Indonesia
p-ISSN: 0854-8390 e-ISSN: 2549-8029
www.limnotek.or.id

Kinerja Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878) Hasil Seleksi di KJA Waduk Darma Kuningan, Jawa Barat

Jadmiko Darmawan, Evi Tahapari, dan Suharyanto

Balai Riset Pemuliaan Ikan, Subang, Jawa Barat

Email penulis: micho_jad@yahoo.co.id

Diajukan 19 Juli 2018. Ditelaah 7 Agustus 2018. Disetujui 6 November 2018.

Abstrak

Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan air tawar yang telah banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Dalam rangka peningkatan produktivitas ikan Patin nasional, Balai Riset Pemuliaan Ikan berupaya meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan Patin Siam dengan meningkatkan kualitas genetik melalui program seleksi. Hasil yang telah dicapai yaitu populasi ikan Patin Siam G2 yang memiliki akumulasi respons seleksi pada dua generasi sebesar 38,86%. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kinerja ikan Patin Siam hasil seleksi (populasi Sukamandi) dan ikan Patin Siam non-seleksi, sebagai kontrol, yang berasal dari populasi Unit Pembenihan Rakyat (UPR), Bogor, di keramba jaring apung (KJA) Waduk Darma, Kuningan. Secara geografis,Waduk Darma terletak di ketinggian 717 m dpl dan posisi ini termasuk dalam kategori wilayah dataran tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan kinerja budi daya ikan Patin Siam hasil seleksi dan non-seleksi yang dibesarkan di perairan dataran tinggi pada skala komersial. Benih ikan Patin Siam hasil seleksi yang diuji berukuran panjang standar 12,42 ± 0,44 cm, panjang total 14,24 ± 0,08 cm, dan bobot 26,22 ± 0,43 g, sedangkan ikan kontrol berukuran panjang standar 12,47 ± 0,65 cm, panjang total 15,12 ± 0,33 cm, dan bobot 26,07 ± 0,87 g. Masing-masing ikan uji dipelihara di KJA berukuran 3 x 3 x 2,5 m^3 dengan kepadatan 10 ekor/m^3 atau 225 ekor per jaring selama 6 bulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ikan Patin Siam hasil seleksi menunjukkan kinerja pertumbuhan yang lebih tinggi sebesar 20,60% pada karakteristik bobot, 6,86% pada karakteristik panjang standar, dan 6,16% pada karakteristik panjang total dibandingkan dengan ikan kontrol non-seleksi pada budi daya skala komersial di perairan dataran tinggi.

Kata kunci: ikan Patin Siam, seleksi, kinerja pertumbuhan, Waduk Darma

Abstract

Growth Performance of Selected Siamese Catfish (*Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878) in Cage Culture of Darma Reservoir, Kuningan. Siamese Catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) is one of the leading freshwater fishery commodities that has been widely cultured by the community. In order to increase the national productivity, the Fish Breeding Research Institute has sought to enhance the growth performance of Siamese Catfish by improving genetic quality through selection programs. The results achieved are G2 Siamese Catfish populations which have accumulated selection responses of 38.86% in two generations. In this study, the performance of the selected

Siamese Catfish (Sukamandi population) and non-selected Siamese Catfish derived from the population of the People's Hatchery Unit in Bogor as control were tested at floating net cages in Darma Reservoir, Kuningan. This reservoir is located in the highland area at an altitude of 717 m above sea level. The purpose of this study was to obtain a comparison of the performance of selected and non-selected Siamese Catfish cultured in the highland waters on a commercial scale. The selected Siamese Catfish tested have a standard length of 12.42 ± 0.44 cm, total length of 14.24 ± 0.08 cm, and weighed 26.22 ± 0.43 g, while control fish have a standard length of 12.47 ± 0.65 cm, total length of 15.12 ± 0.33 cm, and weighed 26.07 ± 0.87 g. Both types of tested fish were maintained in 3 x 3 x 2.5 m^3 cages with a density of 10 fish per m^3 or 225 fish per cage for 6 months. The results showed that the selected Siamese Catfish had a higher growth performance of 20.60% on the weight characteristics, 6.86% on the characteristics of the standard length, and 6.16% on the characteristics of the total length compared to the control fish. The selected Siamese Catfish showed better growth performance compared to control fish on a commercial scale in highland waters.

Keywords: Siamese Catfish, selection, growth performance, Darma Reservoir

Pendahuluan

Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878) merupakan jenis introduksi dari Thailand pada tahun 1972 dan telah berkembang di masyarakat karena mempunyai beberapa keunggulan, antara lain mempunyai laju pertumbuhan yang cepat, fekunditas yang tinggi, dan kemampuan adaptasi yang baik di perairan dengan kondisi yang kurang baik (Ariyanto & Utami, 2006; Hardjamulia *et al*., 1987). Perkembangaan usaha budi daya ikan Patin di Indonesia menuntut upaya perbaikan mutu genetik yang salah satunya dapat ditempuh melalui kegiatan seleksi untuk menghasilkan ikan Patin Siam unggul yang tumbuh cepat. Teknik seleksi pada ikan dilakukan dalam upaya untuk mengubah keragaan rata-rata populasi menjadi lebih baik pada generasi berikutnya (Tave, 1993).

Sejak tahun 2010 Balai Riset Pemuliaan Ikan (BRPI) Sukamandi telah melakukan kegiatan seleksi, yakni seleksi dalam famili terhadap karakteristik bobot ikan Patin Siam dalam rangka pembentukan kandidat ikan Patin Siam unggul yang tumbuh cepat. Seleksi dalam famili yang dilakukan didasarkan pada sifat rata-rata masing-masing individu dalam setiap famili. Pada metode seleksi ini setiap famili terwakili oleh individu terbaiknya untuk membentuk generasi berikutnya (Warwick *et al.*, 1995). Hasil yang telah dicapai sampai dengan tahun 2016 yaitu populasi ikan Patin Siam G2 hasil seleksi. Ikan Patin Siam generasi pertama (G1) memiliki nilai respons seleksi 20,91% (Pamungkas *et al*., 2014), sedangkan generasi kedua menghasilkan nilai respons seleksi sebesar 17,95%, sehingga akumulasi nilai respons seleksi pada dua generasi sebesar 38,86% (Suharyanto *et al.*, 2017; Darmawan *et al.*, 2016a). Nilai respons seleksi adalah perubahan nilai rata-rata fenotipe yang menggambarkan peningkatan mutu genetik pada generasi berikutnya, sebagai hasil seleksi terhadap populasi (Hardjosubroto, 1994). Nilai respons seleksi yang relatif besar diharapkan mampu menghasilkan ikan Patin Siam generasi kedua yang memiliki kinerja pertumbuhan lebih baik daripada ikan Patin Siam dari masyarakat atau dari Unit Pembenihan Rakyat (UPR).

Perairan di dataran tinggi memiliki potensi untuk pengembangan budi daya ikan Patin Siam dalam keramba jaring apung (KJA) di danau dan waduk, kolam air deras, serta keramba tancap di daerah aliran sungai. Dalam rangka merealisasikan potensi tersebut dibutuhkan informasi mengenai kinerja ikan Patin Siam hasil seleksi di perairan dataran tinggi. Pengujian kinerja ikan Patin Siam hasil seleksi (populasi Sukamandi) dengan ikan Patin Siam non-seleksi (populasi UPR) di perairan dataran tinggi skala komersial dilakukan di KJA Waduk Darma, Kuningan. Waduk Darma merupakan waduk irigasi yang terletak di Kabupaten Kuningan dengan luas genangan 400 ha. Fungsi utama Waduk Darma adalah sebagai penyedia air baku untuk kebutuhan rumah tangga dan irigasi. Seiring dengan perubahan waktu, maka fungsi Waduk Darma juga bertambah, yaitu untuk pengembangan budi daya ikan dalam KJA dan pariwisata. Secara geografis, Waduk Darma terletak di ketinggian 717 m dpl. Oleh karena

itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan kinerja pertumbuhan antara ikan Patin Siam hasil seleksi dan non-seleksi yang dibesarkan di perairan dataran tinggi pada skala komersial.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga September 2017 yang berlokasi di KJA Waduk Darma, Kuningan, Jawa Barat (Gambar 1).

Ikan Uji

Ikan yang digunakan adalah benih sebar ikan Patin Siam hasil seleksi dan benih sebar ikan Patin Siam yang banyak beredar dimasyarakat sebagai kontrol. Benih sebar ikan Patin Siam hasil seleksi merupakan anak ikan Patin Siam generasi pertama hasil seleksi famili yang merupakan ikan koleksi BRPI Sukamandi dengan ukuran panjang standar 12,42 ± 0,44 cm, panjang total 14,24 ± 0,08 cm, dan bobot 26,22 ± 0,43 g. Ikan kontrol merupakan benih sebar yang berasal dari salah satu UPR di Bogor dengan ukuran panjang standar 12,47 ± 0,65 cm, panjang total 15,12 ± 0,33 cm, dan bobot 26,07 ± 0,87 g.

Pemeliharaan Ikan Uji

Ikan dipelihara di KJA berukuran 3 x 3 x 2,5 m^3 dengan ukuran mata jaring 1 inci dengan kepadatan 10 ekor/m^3 atau 225 ekor per jaring selama 6 bulan. Tiap perlakuan dilakukan ulangan pemeliharaan dalam dua wadah yang berbeda. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan tenggelam komersial dengan kadar protein kasar 28–30%. Pakan diberikan secara *at satiation* (sekenyangnya) dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari pada pagi, siang, dan sore.

Parameter Uji

Monitoring bobot ikan untuk penyesuaian jumlah pakan yang diberikan dilakukan setiap bulan, sedangkan untuk penghitungan parameter uji digunakan data pada awal saat tebar dan data akhir pada saat benih dipanen (umur 30 hari). Monitoring bobot ikan uji dilakukan dengan mengamati sebanyak 30 ekor ikan sampel pada setiap pengamatan. Parameter utama yang diamati adalah laju pertumbuhan spesifik (*specific growth rate*), rasio konversi pakan (*feed convertion ratio*), kelangsungan hidup (*survival rate*), dan rasio pertumbuhan.

Laju pertumbuhan spesifik dihitung berdasarkan rumus berikut (Castell &Tiews, 1980):

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100$$

SGR : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)
Wt : Bobot ikan pada hari ke-t (g)
Wo : Bobot ikan pada awal penelitian (g)
t : Waktu pemeliharaan (hari)

Gambar 1. Peta lokasi Waduk Darma. (www.kuningankab.go.id)

Rasio konversi pakan dihitung berdasarkan rumus dari Takeuchi(1988):

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - Wo}$$

FCR : Rasio konversi pakan
F : Bobot pakan yang diberikan selama pemeliharaan (g)
Wt : Bobot benih yang dipanen (g)
D : Bobot benih yang mati selama pemeliharaan (g)
Wo : Bobot benih yang ditebar (g)

Kelangsungan hidup ikan uji dihitung dengan rumus berikut (Goddard, 1996):

$$SR = \frac{Nt}{No} \text{ x } 100$$

SR : Kelangsungan hidup (%)
Nt : Jumlah ikan pada akhir percobaan (ekor)
No : Jumlah ikan pada awal percobaan (ekor)

Rasio pertumbuhan ikan uji dihitung dengan rumus berikut:

$$RG = \frac{Ws - Wk}{Wk} \text{ x } 100$$

RG : Rasio pertumbuhan (%)
Ws : Bobot ikan Patin Siam seleksi (g)
Wk : Bobot ikan Patin Siam kontrol (g)

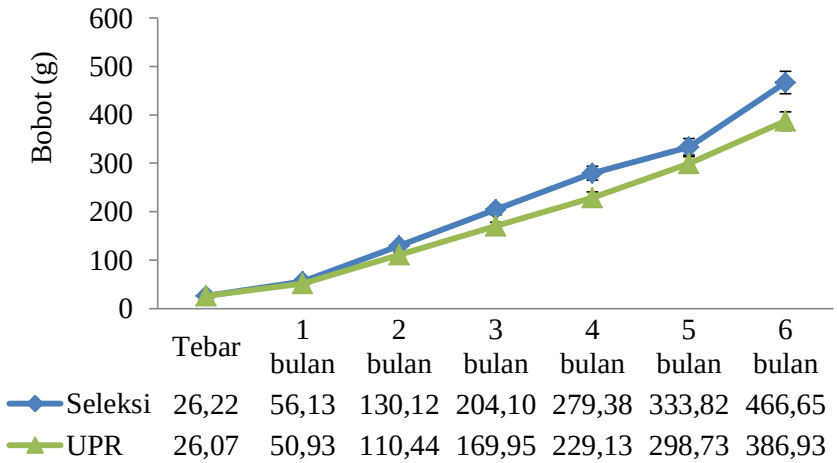
Data rata-rata bobot akhir, panjang standar, panjang total, laju pertumbuhan spesifik, konversi pakan, dan kelangsungan hidup selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji t (*T-test*) dengan selang kepercayaan 95% (Steel & Torrie, 1991). Analisis data dilakukan menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistics versi 19.

Sebagai data penunjang dilakukan monitoring parameter kualitas air seperti oksigen terlarut, suhu, pH, dan turbiditas yang diamati setiap bulan menggunakan *Water Quality Checker* (WQC).

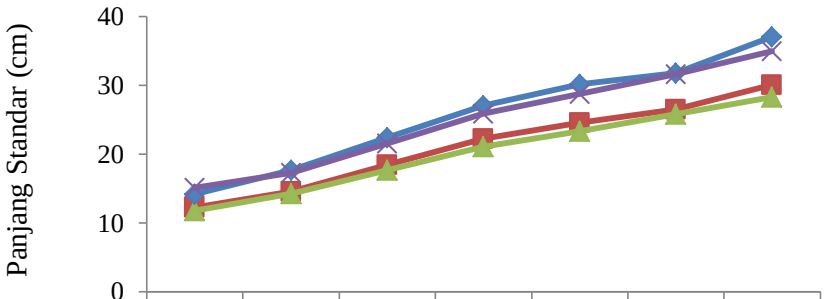
Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama 6 bulan pemeliharaan di perairan dataran tinggi KJA Waduk Darma, Kuningan, ikan Patin Siam hasil seleksi menunjukkan pertumbuhan bobot 20,60% lebih tinggi dibanding benih ikan Patin Siam yang berasal dari UPR (Gambar 2 dan Tabel 1).

Ikan Patin Siam hasil seleksi lebih unggul dibandingkan dengan ikan Patin Siam yang berasal dari pembudi daya (UPR). Hal ini sejalan dengan yang disampaikan Listyowati dan Ariyanto (2007), bahwa pengujian ikan hasil seleksi di lingkungan budi daya akan konsisten memperlihatkan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan beberapa galur yang telah dilepas ke masyarakat. Kus-



Gambar 2. Grafik bobot ikan Patin Siam hasil seleksi dan ikan Patin Siam kontrol di KJA Waduk Darma



	Tebar	1 bulan	2 bulan	3 bulan	4 bulan	5 bulan	6 bulan
PS Seleksi	12,26	14,59	18,40	22,20	24,55	26,48	30,05
PS UPR	11,72	14,26	17,66	21,06	23,28	25,81	28,27
PT Seleksi	14,15	17,65	22,35	27,05	30,15	31,74	37,08
PT UPR	15,11	17,25	21,57	25,89	28,78	31,64	34,93

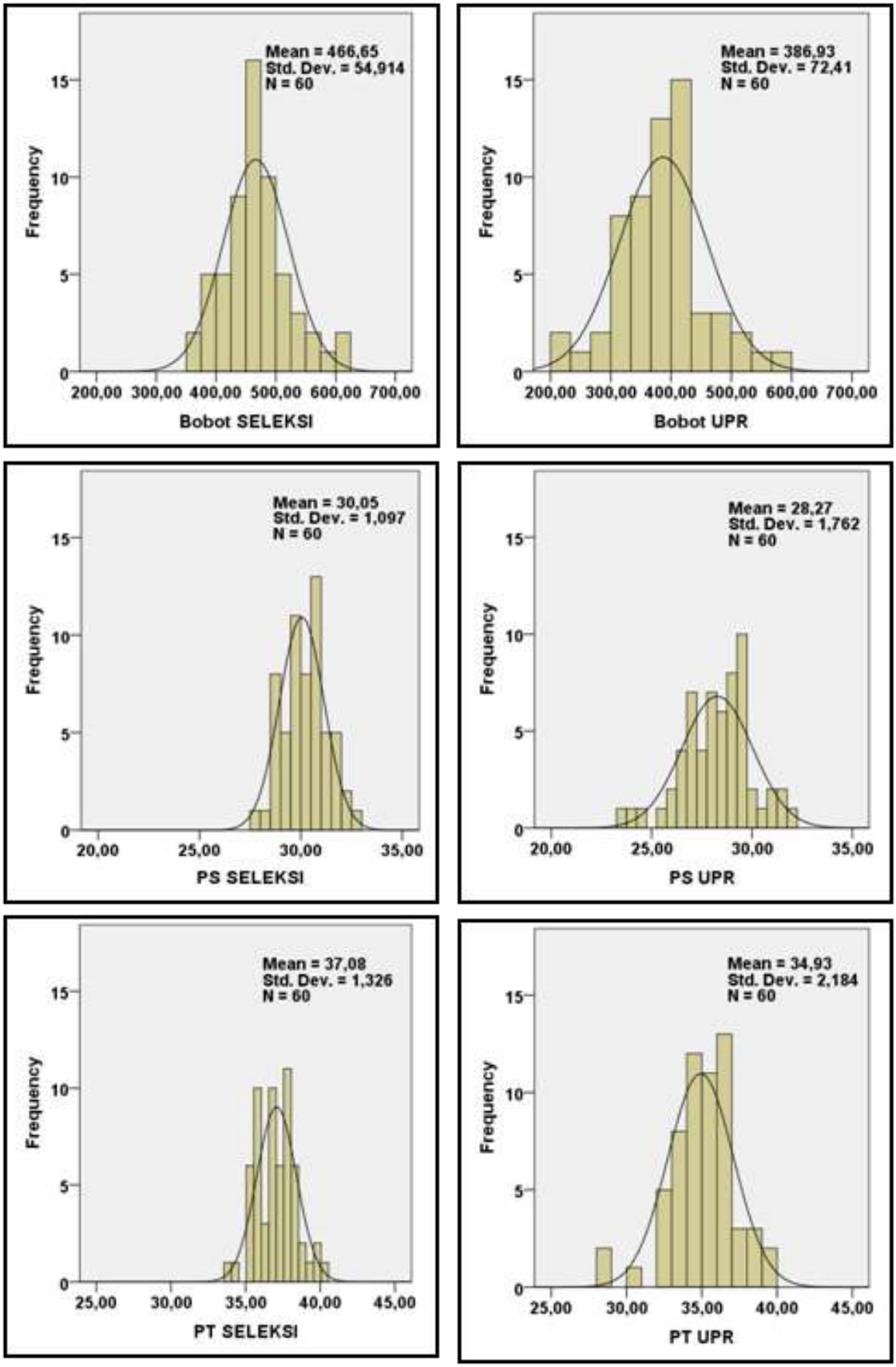
Gambar 3. Grafik panjang standar ikan Patin Siam hasil seleksi dan ikan Patin Siam UPR (kontrol) yang dipelihara di KJA Waduk Darma

Tabel 1. Kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Patin Siam hasil seleksi dan ikan Patin Siam UPR yang dipelihara di KJA Waduk Darma

Parameter	Perlakuan	
	Seleksi	UPR
Bobot awal (g)	26,22 ± 0,43[a]	26,07 ± 0,87[a]
Bobot akhir (g)	466,65 ± 2,14[a]	386,93 ± 0,80[b]
Laju pertumbuhan bobot spesifik (%)	1,61 ± 0,01[a]	1,51 ± 0,02[b]
Pertambahan bobot harian (g/hari)	2,45 ± 0,01[a]	2,00 ± 0,00[b]
Rasio pertumbuhan bobot	20,60	
Panjang standar awal (cm)	12,26 ± 0,22[a]	11,72 ± 1,06[a]
Panjang standar akhir (cm)	30,21 ± 0,21[a]	28,27 ± 0,06[b]
Pertambahan panjang standar harian	0,10 ± 0,00[a]	0,09 ± 0,01[a]
Rasio pertumbuhan panjang standar	6,28	
Panjang total awal (cm)	14,15 ± 0,13[a]	15,11 ± 0,02[a]
Panjang total akhir (cm)	37,07 ± 0,75[a]	34,93 ± 0,13[a]
Pertambahan panjang total harian (cm/hari)	0,13 ± 0,00[a]	0,11 ± 0,01[a]
Rasio pertumbuhan panjang total	6,16	
Kelangsungan hidup (%)	91,6 ± 6,1[a]	93,6 ± 0,4[a]
Konversi pakan (FCR)	1,59 ± 0,02[a]	1,90 ± 0,11[b]

Mini *et al*. (2015) menambahkan bahwa program seleksi dapat memperbaiki karakteristik penting untuk produktivitas ikan seperti kecepatan pertumbuhan. Namun, nilai percepatan tumbuh ini masih lebih kecil daripada yang diharapkan jika mengacu pada hasil penelitian sebelumnya dengan target nilai respons seleksi pada dua generasi sebesar 38,86% (Suharyanto *et al.*, 2017; Darmawan *et al.*, 2016a). Nilai percepatan tumbuh yang lebih kecil ini diduga disebabkan ikan pembanding yang digunakan berasal dari UPR yang juga menggunakan induk unggul hasil introduksi.

Pada karakteristik panjang, ikan Patin Siam hasil seleksi memberikan pertumbuhan panjang standar 6,28% dan panjang total 6,16% lebih panjang dibanding benih ikan Patin Siam yang berasal dari UPR (Gambar 3 dan Tabel 1). Rasio pertumbuhan panjang ikan Patin Siam hasil seleksi ini lebih rendah dibandingkan rasio pertumbuhan bobot yang



Gambar 4. Distribusi ukuran panjang standar, panjang total, dan bobot ikan Patin Siam hasil seleksi dan ikan Patin Siam UPR selama 6 bulan pemeliharaan

Tabel 2. Kualitas air di KJA Waduk Darma selama pemeliharaan

Parameter	Kisaran nilai	
	KJA Waduk Darma	Optimum (BSN, 2000)
Suhu (^{o}C)	24,2–27,0	25–30
pH	7,8–8,8	5,5–8,5
Oksigen terlarut (mg/L)	4,8–8,9	>4

diduga terjadi karena hubungan panjang dan berat ikan Patin Siam bersifat allometrik positif (nilai b > 3) yang berarti pertambahan panjang ikan Patin Siam tidak secepat pertambahan berat (Darmawan *et al.*, 2016b). Selain itu, selang ukuran panjang standar dan panjang total pada ikan Patin Siam seleksi yang lebih sempit (27,5–32,5 cm dan 33,8–40,3 cm) dibandingkan ikan Patin Siam UPR (23,5–31,8 cm dan 26,5–39,5 cm) diduga juga menyebabkan rasio pertumbuhan panjang ikan Patin Siam hasil seleksi lebih rendah dibandingkan ikan Patin Siam UPR (Gambar 4).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ikan Patin Siam hasil seleksi dan ikan Patin Siam dari UPR menunjukkan kinerja pertumbuhan bobot dan panjang standar yang berbeda (Tabel 1). Ikan Patin Siam hasil seleksi memberikan bobot 466,65 ± 2,14 g, sedangkan ikan Patin Siam UPR sebesar 386,93 ± 0,80 g.

Berdasarkan hasil penghitungan, rasio konversi pakan ikan Patin Siam hasil seleksi pada akhir penelitian 16,32% lebih rendah dan secara statistik berbeda nyata dari ikan Patin Siam UPR (P<0,05). Rasio konversi pakan ikan Patin Siam hasil seleksi, yaitu sebesar 1,59 juga lebih kecil dibandingkan dengan yang telah dilaporkan oleh Tahapari *et al.* (2017), yang juga melakukan pembesaran ikan Patin Siam di KJA Waduk Darma, yaitu sebesar 1,86. Perbedaan rasio konversi pakan pada populasi ikan Patin Siam hasil seleksi dan ikan Patin Siam UPR menunjukkan perbedaan tingkat kemampuan ikan, terutama kinerja enzim pencernaan, dalam menyerap nutrisi dalam pakan (Kusmini *et al.*, 2015). Semakin kecil nilai rasio konversi pakan berarti semakin efisien ikan dalam memanfaatkan pakan dan semakin rendah biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi ikan. Menurut Tahapari *et al.* (2017), rasio konversi pakan yang rendah mengindikasikan bahwa penggunaan energi oleh ikan untuk aktivitas hidup dan yang hilang melalui jalur ekskresi (feses dan urine) relatif kecil, sehingga ikan mempunyai kelebihan energi cukup besar yang dapat digunakan untuk pertumbuhan. Dengan demikian, ikan Patin Siam hasil seleksi tidak hanya memiliki kinerja pertumbuhan yang lebih tinggi, namun juga memiliki tingkat penyerapan nutrisi pakan yang lebih baik.

Kelangsungan hidup ikan Patin Siam hasil seleksi secara statistik tidak berbeda nyata dibandingkan dengan ikan Patin Siam UPR (P>0,05). Nilai kelangsungan hidup cukup tinggi, yaitu 91,6 ± 6,1% pada ikan Patin Siam seleksi dan 93,6 ± 0,4% pada ikan Patin Siam UPR. Hasil ini memberikan informasi tambahan bahwa ikan Patin Siam hasil seleksi dan ikan Patin Siam UPR memiliki daya adaptasi yang baik terhadap makanan dan lingkungan. Menurut Mulyani (2014) bahwa kelangsungan hidup (SR) ≥ 50% tergolong baik, 30−50% sedang, dan kurang dari 30% tidak baik.

Untuk mengetahui daya dukung lingkungan pemeliharaan dilakukan pengukuran kualitas air di KJA Waduk Darma pada saat penelitian. Hasil pengamatan kualitas air menunjukkan bahwa lingkungan pemeliharaan di KJA Waduk Darma, baik secara fisika maupun kimia selama kegiatan penelitian masih layak digunakan untuk kegiatan pembesaran ikan Patin Siam (Tabel 2). Namun, parameter suhu yang cukup rendah diduga berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan Patin Siam hasil seleksi. Laju pertumbuhan ikan Patin Siam hasil seleksi sebesar 1,61% (Tabel 1), lebih lambat jika dibandingkan dengan yang telah dilaporkan oleh Tahapari *et al.* (2017), yang juga melakukan pembesaran ikan Patin Siam di KJA Waduk Darma dengan laju pertumbuhan sebesar 1,97%. Landau (1992) menjelaskan bahwa suhu perairan yang lebih rendah daripada kebutuhan optimal ikan, dalam jangka

waktu tertentu akan berdampak pada penurunan laju pertumbuhan yang disebabkan penurunan laju metabolisme pada ikan tersebut. BSN (2000), menyatakan bahwa suhu yang disarankan untuk pemeliharaan ikan Patin Siam yang optimum berkisar 25–30°C.

Kesimpulan

Ikan Patin Siam hasil seleksi menunjukkan kinerja pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan ikan kontrol pada budi daya di perairan dataran tinggi pada skala komersial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan Patin Siam hasil seleksi yang dibesarkan di KJA Waduk Darma, Kuningan, Jawa Barat, memiliki kinerja pertumbuhan yang lebih tinggi 20,60% pada karakteristik bobot, 6,28% pada karakteristik panjang standar,dan 6,16% pada karakteristik panjang total dibandingkan dengan ikan kontrol yang berasal dari salah satu UPR di Bogor. Ikan Patin Siam hasil seleksi tersebut sangat potensial untuk dikembangkan di perairan dataran tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada Bapak Umar selaku pemilik dan pengelola KJA uji di Waduk Darma, Ibu Ika Nurlaela, S. Pi., dan para teknisi komoditas Patin Balai Riset Pemuliaan Ikan (Bapak Kamlawi, Bapak Akhmad Suryana, Bapak Rohandi, Arsad T.S., dan Sudarto) serta pihak-pihak yang terlibat selama koleksi data dan dalam penyelesaian makalah ini.

Referensi

Ariyanto D, Utami R. 2006. Evaluasi Laju Pertumbuhan, Keragaman Genetik dan Estimasi Heterosis pada Persilangan Antar Spesies Ikan Patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Perikanan UGM* 8(1): 81–86

BSN. 2000. Produksi induk ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) kelas induk pokok (*Parent Stock*). *SNI 01-6483.1-2000*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta

Castell JD, Tiews K. 1980. *Report of the EIFAC, IUNS and ICES working group on the standardization of methodology in fish nutrition recearch*. Hamburg. Germany EIFAC Tech. Paper

Darmawan J, Tahapari E, Suharyanto, Marnis H, Nurlaela I. 2016a. Perakitan Strain Ikan Patin Siam Tumbuh Cepat: Pembentukan Patin Siam G2. *Laporan Teknis Balai Penelitian Pemuliaan Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun Anggaran 2016*. Balai Penelitian Pemuliaan Ikan (BPPI), Sukamandi

Darmawan J, Tahapari E, Pamungkas W. 2016b. Hubungan Panjang–Berat Ikan Patin Siam dan Patin Pasupati pada Tahap Pembenihan Secara Indoor Hatchery. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia 2015*, Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. Pp. 63–67

Goddard S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. Chapman and Hall New York.

Hardjamulia A, Prihadi TH, Subagyo. 1987. Pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan jambal siam (*Pangasius sutchi*). *Bulletin Penelitian Perikanan Darat* 5(1): 111−117

Hardjosubroto W. 1994. *Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan*. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta

Kusmini II, Gustiano R, Huwoyon GH, Putri FP. 2015. Perbandingan pertumbuhan ikan Nila Best F6, Nila Best F5 dan Nila Nirwana pada pendederan I-III di jaring apung Danau Lido. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia* 22(2): 198−207

Landau M. 1992. *Introduction to Aquaculture*. John Wiley & Sons,. Inc., New York

Listyowati N, Ariyanto D. 2007. Evaluasi Pertumbuhan Beberapa Strain Ikan Nila pada Lingkungan Budidaya Bersalinitas. *Laporan Akhir Hasil Penelitian 2007*. Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar (LRPTBPAT). Sukamandi

Mulyani YS. 2014. Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 2(1): 01−12

Pamungkas W, Darmawan J, Tahapari E, Dewi RRSPS, Nurlaela I. 2014. Perakitan Strain Ikan Patin Siam Tumbuh Cepat:Pembentukan Patin Siam G1 Terseleksi. *Laporan Teknis Balai Penelitian Pemuliaan Ikan, Kementerian Kelautan dan*

Perikanan Tahun Anggaran 2014. Balai Penelitian Pemuliaan Ikan (BPPI). Sukamandi

Steel RGD, Torrie JH. 1991. *Principles and Procedures of Statistics*. London: McGraw-Hill, Book Company, INC

Suharyanto, Darmawan J, Tahapari E. 2017. Menyongsong kehadiran Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) unggul hasil seleksi. *Buletin Balai Riset Pemuliaan Ikan* 6 (1): 3

Tahapari E, Darmawan J, Dewi RRSDS. 2017. Daya adaptasi tiga spesies ikan Patin pada lingkungan yang berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur* 12(3): 253−261

Takeuchi T. 1988. *Fish nutrition and mariculture*. Departement of Aquatic Bioscience, Tokyo University of Fisheries. Japan

Tave D. 1993. *Genetic for Fish hatchery managers*. The AVI Publ. Comp. inc., NY., USA. 2nd ed

Warwick EJ, Astuti JM, Hardjosubroto W. 1995. *Pemuliaan Ternak*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta