

**PERTAMBAHAN BIOMASSA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)  
SELEKSI DAN NON SELEKSI DALAM KERAMBA JARING APUNG  
DI WADUK CIRATA DAN DANAU LIDO**  
[Growth of selected and non selected *Oreochromis niloticus* in floating net cages  
in Cirata Reservoir and Lido Lake]

Kusdiarti, Ani Widiyati, Winarlin, dan Rudhy Gustiano  
Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar (BRPBAT), Bogor

**ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the result of selection program by comparing the growth of selected and non-selected fish. The study was carried out in floating net cages in Cirata Reservoir and Lido Lake. Each group of the examined fish used four cages 2 x 2 x 2 m<sup>3</sup> sized with densities of 300 fish in Cirata Reservoir and 225 fish in Lido Lake. Fish was fed 5% body weight a day with commercial pellet. Growth was observed by measuring the total biomass of every cage per three weeks. Results showed that selected fish has slightly bigger ( $26.0 \pm 1.63$ ) than non-selected one ( $23.0 \pm 2.45$ ) in Cirata Reservoir. For survival rate, selected fish has better performance ( $92.4 \pm 0.01$ ) than the non selected one ( $84.4 \pm 0.05$ ) in floating net cages in the Lido Lake ( $P < 0.01$ ).

*Key words:* growth, *Oreochromis*, selection, genetic, floating net.

**PENDAHULUAN**

Dewasa ini ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dikenal sebagai komoditas air tawar penting di dunia. Secara umum produksi ikan nila terus meningkat dengan pasar yang semakin luas dan terbuka. Indonesia merupakan salah satu pengeksportir ikan nila utama di dunia disamping China, Thailand, dan Taiwan, dengan penguasaan pasar dunia sebesar 60% dipegang oleh China. Khusus budidaya air tawar di Indonesia, dengan adanya kasus KHV (*koi herpes virus*) pada ikan mas, nila menjadi alternatif ikan air tawar yang dibudidayakan masyarakat dan menjadi salah satu andalan dalam program revitalisasi perikanan. Selama ini, pengembangan budidaya ikan nila terfokus pada optimalisasi teknik dan sistem budidaya serta penyediaan benih bagi budidaya untuk meningkatkan produksi.

Pada masa mendatang penting sekali upaya perbaikan kualitas ikan nila untuk meningkatkan produktifitas dan keuntungan pembudidaya ikan. Upaya perbaikan kualitas ikan nila yang banyak dilakukan selama ini adalah mendatangkan strain unggul dari luar. Namun demikian karena pengelolaan yang keliru mengakibatkan penurunan laju pertumbuhan yang akan menyebabkan penurunan produksi dan produktivitas, serta pendapatan pembudidaya ikan (Gustiano, 2007). Di Indonesia, penelitian dasar

terhadap perbaikan kualitas nila telah dilakukan sejak 1988. Namun penelitian-penelitian tersebut belum dalam konteks *breeding program* yang besar, berjalan sendiri-sendiri dan terputus. Berdasarkan latar belakang ini dapat dikemukakan bahwa dukungan riset perbaikan mutu genetik nila untuk meningkatkan produksi dan produktivitas ikan nila di masa mendatang sangat dibutuhkan. Gjedrem (2005) menyoroti keberhasilan seleksi pada ikan, krustase, dan moluska. Untuk pengujian ikan hasil seleksi pada ikan nila di lingkungan yang berbeda di Indonesia telah dilakukan oleh Gustiano *et al.* (2005), Gustiano *et al.* (2007), Winarlin dan Gustiano (2007, *in press*). Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji keberhasilan program seleksi dengan cara membandingkan pertumbuhan ikan hasil program seleksi dan non seleksi yang ada di masyarakat.

**BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilakukan selama empat bulan (Mei-Agustus 2007) menggunakan keramba jaring apung di Waduk Cirata dan Danau Lido, Bogor. Perlakuan uji yang digunakan adalah ikan generasi ketiga (G3) hasil dari program seleksi famili dan ikan non seleksi yang berasal dari pembudidaya ikan dengan rata-rata ukuran 10 g. Masing-masing kelompok ikan uji menggunakan empat jaring ukuran 2 x 2 x 2 m<sup>3</sup>. Kepadatan yang digunakan adalah 225 ekor/jaring. Selama pengujian

ikan diberi pakan komersil sebanyak 5% bobot tubuh yang disesuaikan setiap tiga minggu.

Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan cara menimbang biomassa total dari tiap jaring perlakuan setiap tiga minggu. Penghitungan pertambahan biomassa dilakukan sebagai berikut:

$$\Delta W = W_t - W_o$$

$\Delta W$  = pertambahan bobot biomassa  
 $W_t$  = biomassa pada akhir pengamatan  
 $W_o$  = biomassa pada awal pengamatan

$$\text{Kelangsungan hidup} = (N_o - N_t) / N_o \times 100\%$$

$N_o$  = Jumlah individu awal  
 $N_t$  = jumlah individu akhir

Pengukuran kualitas air dilakukan terhadap parameter: suhu, pH, oksigen terlarut,  $CO_2$ , alkalinitas, kesadahan, amonia,  $NO_2$ ,  $NO_3$ , bahan organik, dan fosfat. Pengamatan plankton dilakukan dengan metode survey lapangan melalui pengambilan contoh plankton dan air di lokasi penelitian pada kedalaman 0 – 2 m. Indeks keanekaragaman ( $H'$ ), dominansi (C) dan Kemerataan (E), dihitung dengan formula "Shanon – Wiener" sebagai berikut:

a. Indeks keanekaragaman dihitung dengan formula Shannon-Wiener:

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

$H'$  = indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener  
 $n_i$  = jumlah individu suatu jenis  
 $N$  = jumlah total individu

Nilai indeks keanekaragaman Shannon -Wiener mempunyai kriteria sebagai berikut:

$H' < 2,3026$  = keanekaragaman rendah  
 $2,3026 < H' < 6,9078$  = keanekaragaman sedang  
 $H' > 6,9078$  = keanekaragaman tinggi

b. Indeks dominansi:

$$C = \sum_{i=1}^s (n_i / N)$$

C = indeks dominansi Simpson  
 $n_i$  = jumlah individu  
N = jumlah total individu  
s = jumlah genus

Nilai C berkisar antara 0 –1 apabila nilai C mendekati 0 berarti hampir tidak ada individu yang mendominasi dan biasanya diikuti dengan nilai E yang besar, sedangkan apabila nilai C mendekati 1 berarti terjadi dominasi jenis tertentu.

c. Nilai Kemerataan dapat dihitung dengan:

$$E = \frac{H'}{H_{\max}} \quad H_{\max} = \log_2 S$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh memperlihatkan bahwa secara umum ikan hasil seleksi memiliki pertambahan biomassa lebih besar dibandingkan dengan non seleksi yang berasal dari pembudidayaan ikan (Tabel 1).

Untuk lingkungan Waduk Cirata perbedaan pertambahan bobot biomassa tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Namun demikian ikan seleksi tetap memperlihatkan pertumbuhan lebih baik dibandingkan dengan ikan non seleksi. Berdasarkan data kelangsungan hidup yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ), dapat dikemukakan bahwa perbedaan pertumbuhan tersebut disebabkan oleh adanya faktor keunggulan genetik dari ikan seleksi. Pada pengujian pertumbuhan antar populasi ikan nila, Gustiano *et al.* (2007) mengemukakan bahwa keunggulan genetik dari suatu populasi yang diekspresikan dalam pertumbuhan yang lebih cepat. Selanjutnya Gustiano (2007) melaporkan bahwa ikan seleksi yang digunakan dalam penelitian ini memiliki peningkatan laju pertumbuhan sebesar 47% untuk ikan jantan dan 16% untuk ikan betina pada generasi ke tiga dibandingkan dengan generasi sebelumnya. Menurut Rye dan Eknath (1999), pada ikan nila total akumulasi peningkatan pertumbuhan sebesar 85% setelah 5 generasi. Dengan membandingkan penelitian yang dilakukan dengan hasil penelitian lain dapat dikemukakan bahwa hasil yang diperoleh memberikan hasil yang saling melengkapi keunggulan ikan hasil seleksi.

Di lingkungan Danau Lido, perbedaan pertambahan bobot biomassa sangat berbeda nyata ( $P < 0,01$ ). Ikan seleksi memiliki pertambahan bobot biomassa lebih besar dibandingkan dengan ikan non seleksi. Data kelangsungan hidup juga menunjukkan

adanya perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dimana ikan seleksi memiliki kelangsungan hidup yang lebih besar. Kedua data tersebut memberikan indikasi bahwa perbedaan penambahan bobot ikan seleksi dan non seleksi di danau dipengaruhi oleh adanya perbedaan kelangsungan hidup yang mengakibatkan adanya perbedaan kepadatan ikan. Pengamatan kualitas air (Tabel 2) menunjukkan bahwa kematian yang lebih besar pada ikan non seleksi diakibatkan oleh adanya kondisi lingkungan yang ekstrem. Hal tersebut diindikasikan oleh terjadinya kandungan oksigen yang cukup rendah (1,6 ppm) dan  $CO_2$  (12,0 ppm) yang tinggi untuk lingkungan danau. Kejadian yang serupa di lokasi danau yang sama dilaporkan oleh penelitian terdahulu (Gustiano *et al.*, 2007). Secara umum, kisaran sifat fisik-kimiawi air lain (suhu, pH, alkalinitas, kesadahan, amonia,  $NO_2$ ,  $NO_3$ , bahan organik dan fosfat) selama penelitian masih dalam kisaran yang dapat ditoleransi oleh ikan nila.

Berdasarkan data penambahan bobot dan kelangsungan hidup yang diperoleh untuk lingkungan Waduk Cirata dan Danau Lido dapat dikemukakan bahwa ikan hasil seleksi memiliki penambahan bobot biomassa yang lebih baik di Waduk Cirata dan memiliki kelangsungan hidup yang lebih baik di Danau Lido. Pertambahan bobot yang lebih baik pada ikan seleksi di Waduk Cirata menunjukkan adanya respon dari program seleksi yang dilakukan, meskipun lebih rendah dibandingkan dengan di lingkungan kolam (Winarlin dan Gustiano, 2007). Menurut Winarlin dan Gustiano (2007), pada lingkungan kolam pertumbuhan ikan seleksi dapat mencapai 200% lebih baik dibandingkan dengan ikan non seleksi yang berasal dari pembudidaya ikan. Hasil pertumbuhan yang lebih baik tersebut merupakan respon dari kegiatan seleksi yang dilakukan di kolam tanah. Sebagaimana dikemukakan oleh Falconer (1989) dan Tave (1993; 1995) bahwa seleksi yang dilakukan pada lingkungan

Tabel 1. Pertambahan biomassa dan kelangsungan hidup ikan seleksi dan non seleksi di Waduk Cirata dan Danau Lido

Lingkungan	Ikan uji	Parameter pengamatan	
		Pertambahan biomassa (kg)	Kelangsungan hidup (%)
Cirata	Seleksi	26,0 ± 1,63	93,3 ± 3,86
	Non seleksi	23,0 ± 2,45	92,5 ± 5,43
Lido	Seleksi	35,4 ± 0,82	92,4 ± 0,01
	Non seleksi	23,9 ± 2,73	84,4 ± 0,05

Tabel 2. Parameter kualitas air Waduk Cirata dan Danau Lido selama penelitian

Parameter	Lingkungan	
	Waduk Cirata	Danau Lido
Suhu (°C)	29,0 - 30,0	27,0 - 27,5
pH	7,0	7
DO (mg/l)	4,8 - 5,6	1,6 - 4,8
$CO_2$ (mg/l)	5,9 - 6,0	5,4 - 12,0
Alkalinitas (mg/l)	57,7 - 70,0	101,8 - 120,9
Kesadahan (mg/l)	63,2 - 98,9	59,7 - 95,7
Amonia (mg/l)	0,04 - 0,05	0,02 - 0,19
$NO_2$ (mg/l)	0,13 - 0,14	0,12 - 0,22
$NO_3$ (mg/l)	0,019 - 0,136	0,009 - 0,049
Bahan organik (mg/l)	15,8 - 21,1	4,0 - 13,1
Fosfat (mg/l)	0,024 - 0,038	0,087 - 0,199

Tabel 3. Kelimpahan plankton dan indeks biologi di Waduk Ciarata dan Danau Lido pada kedalaman 0 – 2 m

Lingkungan	Kelimpahan (individu/l)		Indeks biologi		
	Zooplankton	Fitoplankton	H'	C	E
Waduk Cirata	319	3155	3,33	0,12	0,81
Danau Lido	518	5.000	3.12	0,15	0,75

tertentu akan memberikan ekspresi dan respon untuk lingkungan tersebut. Romana-Eguia and Doyle (1992) juga melaporkan adanya interaksi yang kuat antara faktor genetik dan lingkungan pada pengujian strain yang berbeda. Untuk pengembangan perbaikan genetik selanjutnya berdasarkan hasil yang diperoleh, program seleksi untuk pertumbuhan dan ketahanan terhadap umbalan dapat dilanjutkan di lingkungan waduk dan danau.

Data dukung kesuburan berdasarkan pengamatan kelimpahan plankton (Tabel 3) memperlihatkan bahwa lingkungan pemeliharaan ikan termasuk dalam kategori kesuburan sedang mengarah ke subur. Mengacu kepada indeks biologi (keanekaragaman, dominansi, dan pemerataan), Waduk Cirata dan Danau Lido masih baik berdasarkan nilai indeks kelimpahan plankton, keanekaragaman, rendahnya dominansi jenis plankton tertentu, dan nilai pemerataan yang tinggi.

#### KESIMPULAN

Ikan seleksi memperlihatkan pertumbuhan lebih besar daripada ikan non seleksi di lingkungan KJA waduk Cirata. Ikan seleksi memiliki kelangsungan hidup yang lebih besar ( $P < 0,01$ ) dibandingkan dengan ikan non seleksi di lingkungan danau.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Falconer, D.S. 1989. Introduction to quantitative genetics. Longman Group Ltd, UK. 438 p.
- Gjedrem, T. 2005. *Selection and breeding program in aquaculture*. KVAFORSk, Institute of Aquaculture Research As. Springer Dordrecht, Netherland. 364 p.
- Gustiano, R., Y. Suryanti dan Widiyati. 2005. Evaluasi pertumbuhan populasi nila

(*Oreochromis niloticus*) di dua lingkungan yang berbeda. *Aquaculture Indonesiana* 6: 79 – 84.

- Gustiano, R. 2007. *Perbaikan mutu genetik ikan nila*. Makalah bidang budidaya. Simposium Badan Riset Kelautan dan Perikanan, 7 Agustus 2007, Jakarta. 10 h.
- Gustiano, R., O.Z. Arifin, A. Widiyati dan Winarlin. 2007. Pertumbuhan jantan dan betina 24 famili ikan nila (*Oreochromis niloticus*) keturunan pertama (F1) pada umur 6 bulan. In K. Dwiyanto dkk (Eds.). *Prosiding Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Perlindungan Sumber Daya Genetik di Indonesia. Pemanfaatan plasma nutfah*. Jakarta. p. 287-291.
- Romana-Eguia, RM.R.R. and R.W. Doyle. 1992. Genotype-environment interaction in the response of three strains of Nile tilapia to poor nutrition. *Aquaculture* 108: 1-12.
- Rye, M and A.E. Eknath. 1999. Genetic improvement of tilapia through selective breeding from Asia. *European Aquaculture Soc., Spec. Publ.* 27: 207 – 208.
- Tave, D. 1993. *Genetics for fish managers*. The AVI Publ. Comp. Inc. NY, USA. 418 p.
- Tave, D. 1995. Selective breeding programmes for medium-sized fish farm. *FAO Fish. Tech. Pap.* 352: 1-122.
- Winarlin dan R. Gustiano. 2007. Pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) jantan di lingkungan danau dan kolam. *Sainteks* 14: 210-214.
- Winarlin dan R. Gustiano. *in press*. Uji banding pertumbuhan biomassa ikan nila (*Oreochromis niloticus*) seleksi dan non seleksi di kolam dan danau. 7 h.