

Full Paper

**EVALUASI LAJU PERTUMBUHAN, KERAGAMAN GENETIK DAN ESTIMASI
HETEROSIS PADA PERSILANGAN ANTAR SPESIES IKAN PATIN (*Pangasius* sp.)**

**EVALUATION OF GROWTH RATE, GENETIC VARIABILITY AND HETEROSIS
ESTIMACY ON INTERSPECIFIC CROSSING IN *Pangasius* CATFISH (*Pangasius* sp.)**

Didik Ariyanto^{*)} dan Retna Utami^{*)}

Abstract

Thai catfish (*Pangasius* sp.) is one of the most popular cultured catfish in Indonesia. There are 2 species Thai catfish i.e. *P. hypophthalmus* which introduced from Thailand in 1972 and *P. djambal* an endogenous Indonesian fish. The aims of this research were to evaluate the growth rate, genetic variability and heterosis estimacy on interspecific crossing of these species. The result showed that the growth rate of F1 *P. hypophthalmus* X *P. djambal* was better than its parents. Genetic variability of *P. hypophthalmus*, *P. djambal* and their hybrids were 12.54, 12.38, and 27.02, respectively, and heterosis estimacy of their hybrids on growth (length and weight) were in high categories about 48.98-257.90%.

Key words: genetic variability, growth rate, heterosis, Interspecific crossing, *Pangasius*

Pengantar

Ikan patin (*Pangasius* sp.) merupakan salah satu komoditas budidaya perairan tawar di Indonesia. Di Indonesia, dikenal 2 jenis ikan patin yang dominan yaitu patin siam (*P. hypophthalmus*) dan patin jambal (*P. djambal*). Ikan patin siam adalah ikan patin yang diintroduksi dari Thailand pada tahun 1972 (Hardjamulia *et al.*, 1987). Sebagai ikan introduksi, ikan patin siam dengan cepat diterima oleh pembudidaya karena mempunyai beberapa keunggulan antara lain mempunyai fekunditas tinggi dan daya tahan yang bagus pada perairan dengan kondisi jelek. Salah satu kekurangan pada spesies ikan patin siam ini adalah warna daging yang kekuningan sehingga tidak diterima di pasaran internasional. Patin jambal merupakan ikan asli Indonesia yang banyak ditemukan di Sumatera, Kalimantan, dan sebagian Jawa. Ikan patin jambal yang dibudidayakan secara resmi sejak tahun 2000 mempunyai sifat-sifat unggul antara lain laju pertumbuhan

relatif cepat dengan kualitas daging tinggi. Namun demikian patin jambal mempunyai kelemahan yaitu tidak tahan terhadap kualitas perairan yang jelek serta fekunditasnya rendah.

Dalam rangka mendapatkan varietas ikan patin yang diinginkan dengan ciri-ciri pertumbuhan cepat, tahan terhadap kondisi perairan jelek, fekunditas tinggi sekaligus mempunyai kualitas daging yang baik keunggulan masing-masing komoditas tersebut perlu dicoba untuk digabungkan melalui program hibridisasi. Menurut Gjedrem (1993) hibridisasi berarti persilangan antara 2 individu yang berbeda yang bertujuan untuk mendapatkan keturunan yang lebih baik. Penggabungan atau penyilangan sifat-sifat berbeda tersebut dapat dilakukan pada individu-individu yang berkerabat dekat maupun individu-individu yang berkerabat lebih jauh. Tujuan hibridisasi antara lain untuk mendapatkan turunan dengan pertumbuhan lebih cepat, daya tahan terhadap lingkungan dan penyakit

^{*)} Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Jl. Raya 2 Sukamandi, Subang, Jawa Barat. 41256.

^{*)} Penulis untuk korespondensi, E-mail: didik_ski@yahoo.com

lebih tinggi, warna dan atau bentuk lebih menarik untuk ikan hias, kualitas daging lebih baik dan lain sebagainya. Pemanfaatan teknologi hibridisasi ikan dalam rangka mencapai tujuan tersebut sudah banyak dilakukan antara lain pada ikan tilapia oleh Bolivar (1993) yang menghasilkan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) GIFT (*Genetic Improvement of Farmed Tilapia*) di Filipina dan Thien (1993) yang menghasilkan ikan nila hibrida di Vietnam dengan sintasan, laju pertumbuhan, dan penampilan lebih baik dibandingkan dengan tetuanya, pada ikan lele (*Clarias* sp.) oleh Kiem dan Liem (1998), Lenormand *et al.* (1998) dan Minh (1998), pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) oleh Kirpichnikov *et al.* (1993) menghasilkan ikan mas hibrida di Rusia dengan laju pertumbuhan cepat, produktivitas tinggi dan daya tahan terhadap infeksi penyakit relatif lebih baik dan Wu (1993) menghasilkan ikan mas hibrida di China dengan pertambahan bobot badan 50-60% lebih cepat dibandingkan dengan tetuanya bahkan 100% lebih cepat dibandingkan dengan ikan mas di alam (*wild common carp*).

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan, keragaman genetik serta mengestimasi nilai heterosis karakter pertumbuhan pada persilangan antar spesies ikan patin jambal dan patin siam.

Bahan dan Metode

Sebagai tetua jantan dan betina dalam persilangan adalah induk ikan patin siam dan patin jambal koleksi hidup milik Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi. Bobot rata-rata induk yang digunakan antara 3000-5000 g per ekor dengan panjang rata-rata antara 70-90 cm per ekor. Sebagai ikan uji adalah F1 dari kedua spesies tersebut di tambah dengan F1 persilangan antara betina patin siam dengan jambal jantan dan F1 persilangan

resiprokalnya. Pemijahan dilakukan secara buatan yaitu antara betina dengan jantan patin jambal (DjDj), betina dengan jantan patin siam (HyHy), betina patin jambal dengan jantan patin siam (DjHy) dan betina patin siam dengan jantan jambal (HyDj). Larva dipelihara dalam *in-door hatchery* selama 1 bulan sebelum dipelihara di hapa yang ditempatkan di kolam. Jumlah hapa yang digunakan sebanyak 20 buah untuk 4 populasi benih hasil pemijahan yang berbeda. Kepadatan benih sebanyak 500 ekor per hapa. Ikan uji diberi pakan buatan dengan kandungan protein 40% secara *ad libitum* dan diberikan 2-3 kali sehari. Empat populasi tersebut selanjutnya dipelihara selama 2 bulan.

Parameter utama yang diamati pada akhir pemeliharaan adalah bobot, panjang rata-rata individu serta nilai sintasan masing-masing populasi. Untuk mengestimasi nilai heterosis populasi hasil persilangan digunakan formulasi menurut Tave (1993).

$$H = \left[\frac{\text{persilangan} - \text{tetua}}{\text{tetua}} \times 100\% \right]$$

Keterangan : H = Heterosis
 Persilangan = AB + BA
 Tetua = AA + BB

Data pertumbuhan yang diperoleh kemudian ditabulasi dan dianalisis secara statistika menurut Sudjana (1975).

Hasil dan Pembahasan

Data pertumbuhan yang meliputi bobot dan panjang serta sintasan ikan pada masing-masing populasi disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 juga dicantumkan nilai koefisien variansi untuk melihat keragaman fenotip masing-masing karakter pada masing-masing populasi.

Tabel 1. Bobot, panjang, dan sintasan serta nilai koevisien variansi masing-masing karakter pada 4 persilangan antar spesies ikan patin

Persilangan	Bobot	CV	Panjang	CV	Sintasan	CV
Hy x Hy	4,96 ± 1,019 ^{a**}	20,36	6,88 ± 0,327 ^c	4,75	83,45 ± 18,40 ^g	22,05
Hy x Dj	12,22 ± 4,945 ^{b**}	40,47	8,68 ± 1,176 ^{d*}	13,55	93,56 ± 22,23 ^g	23,76
Dj x Hy	16,34 ± 1,262 ^{b**}	7,72	9,44 ± 0,219 ^{e*}	2,32	95,14 ± 11,87 ^g	12,47
Dj x Dj	3,02 ± 0,581 ^{a**}	19,24	5,34 ± 0,288 ^{f*}	5,39	90,24 ± 17,39 ^g	19,27

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$); *, berbeda nyata; **, berbeda sangat nyata; CV, koefisien variansi.

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan hibridisasi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap bobot ikan patin. Sedangkan pada karakter panjang badan, perbedaan populasi ikan patin baik hasil hibridisasi maupun non hibridisasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata antar masing-masing populasi. Namun demikian perbedaan populasi ikan patin tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap sintasannya sampai dengan akhir penelitian.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa nilai koefisien variansi (CV) karakter bobot dan panjang spesies patin siam sebesar 20,36 dan 4,75 dan spesies patin jambal sebesar 19,24 dan 5,39 dengan nilai rata-rata keduanya 12,32. Secara umum nilai koefisien variansi suatu karakter mengindikasikan tingkat keragaman karakter yang bersangkutan pada suatu populasi. Tingkat keragaman suatu karakter fenotip mencerminkan keragaman genotip populasi tersebut yang menggambarkan keragaman genetiknya. Berdasarkan hasil kedua analisis di atas dapat disimpulkan bahwa tingkat keragaman genetik kedua spesies ikan patin relatif rendah (<20%). Keragaman genetik merupakan faktor yang sangat penting pada kegiatan pemuliaan.

Dalam rangka meningkatkan keragaman genetik pada populasi ikan patin, salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah melalui program hibridisasi atau persilangan (Tave, 1996). Kegiatan hibridisasi atau persilangan antara betina patin jambal dengan jantan patin siam berhasil meningkatkan nilai keragaman

genetik karakter bobot dan panjang terhadap keturunan yang dihasilkan dengan nilai masing-masing sebesar 40,47 dan 13,55, sedangkan persilangan antara betina patin siam dengan jantan patin jambal memberikan dampak yang sebaliknya yaitu menurunkan nilai keragaman genetik karakter bobot dan panjang dengan nilai masing-masing sebesar 7,72 dan 2,32. Hal ini diduga karena pengaruh tetua betina pada persilangan antar spesies ikan patin. Selanjutnya ditambahkan oleh Noor (2000) bahwa nilai keragaman genetik berhubungan dengan proporsi gen-gen homozigot dan heterozigot. Semakin banyak proporsi gen homozigot berarti keragaman genetiknya semakin rendah. Demikian pula sebaliknya, semakin banyak proporsi gen heterozigot, keragaman genetiknya akan semakin tinggi. Persilangan antara betina patin jambal dengan jantan patin siam terbukti mampu meningkatkan proporsi gen-gen yang heterozigot, yang berarti meningkatkan nilai keragaman genetik populasi keturunan yang dihasilkan.

Selain bertujuan untuk meningkatkan nilai keragaman genetik, kegiatan hibridisasi antar spesies ikan patin jambal dan patin siam juga bertujuan untuk mendapatkan populasi ikan patin dengan laju pertumbuhan yang lebih cepat. Persilangan antar spesies ikan patin berhasil meningkatkan laju pertumbuhan populasi keturunannya. Noor (2000) menyatakan jika ternak atau ikan yang tidak memiliki hubungan keluarga disilangkan maka keturunannya cenderung menampilkan keragaan yang lebih baik dari pada rataan keragaan salah satu atau kedua tetuanya

pada karakter-karakter tertentu. Fenomena ini disebut *hybrid vigor*. Hasil analisis kuantitatif *hybrid vigor* atau yang dikenal dengan istilah heterosis pada populasi hasil persilangan antar galur ikan patin disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai estimasi heterosis masing-masing karakter pada persilangan ikan patin antar spesies

No	Karakter	Heterosis
1	Panjang	257,90
2	Bobot	48,28
3	Sintasan	8,65

Nilai heterosis karakter bobot, panjang, dan sintasan sebagai parameter pertumbuhan pada persilangan antar spesies ikan patin jambal dan patin siam masing-masing sebesar 257,90; 48,28; dan 8,65. Berdasarkan hasil analisis tersebut berarti nilai heterosis persilangan antar spesies ikan patin jambal dan patin siam positif. Hal ini berarti laju pertumbuhan rata-rata keturunan hasil persilangan lebih baik dibandingkan dengan laju pertumbuhan rata-rata kedua tetuanya. Noor (2000) menyatakan persilangan antara 2 individu atau populasi yang mempunyai perbedaan genetik dan hubungan kekerabatan yang lebih jauh akan menghasilkan *hybrid vigor* yang lebih tinggi. Tingginya nilai estimasi heterosis ini menunjukkan bahwa hubungan kekerabatan antara spesies patin jambal dan patin siam relatif jauh.

Selain faktor perbedaan genetik dan kekerabatan, heterosis juga sangat dipengaruhi oleh aksi gen. Aksi gen terdiri dari aksi gen aditif dan aksi gen tidak aditif. Nilai heterosis sangat dipengaruhi oleh aksi gen tidak aditif sedangkan aksi gen aditif cenderung mempengaruhi nilai heritabilitas dalam arti sempit suatu karakter. Secara umum, nilai heterosis hasil persilangan pada penelitian ini relatif tinggi (>60%). Hal ini mengindikasikan bahwa pengaruh gen tidak aditif terhadap pertumbuhan populasi hasil persilangan ikan patin relatif besar.

Adanya aksi gen tidak aditif akan mempengaruhi aksi gen aditif yang selanjutnya berpengaruh terhadap nilai heritabilitas dalam arti sempit suatu karakter. Semakin besar pengaruh aksi gen tidak aditif pada karakter tertentu berarti semakin kecil pengaruh aksi gen aditif pada karakter tersebut yang pada tahap selanjutnya akan mengakibatkan nilai heritabilitas dalam arti sempit pada karakter tersebut semakin rendah (Noor, 2000). Dugaan terhadap pengaruh aksi gen tidak aditif yang lebih besar dibandingkan dengan aksi gen aditif pada populasi hasil persilangan ikan patin mengindikasikan nilai heritabilitas karakter pertumbuhan pada populasi tersebut rendah. Nilai heritabilitas karakter pertumbuhan yang rendah menunjukkan bahwa metode hibridisasi atau persilangan merupakan metode pemuliaan yang tepat untuk diterapkan pada kegiatan pemuliaan ikan patin.

Peningkatan laju pertumbuhan, nilai keragaman genetik, dan tingginya nilai heterosis karakter pertumbuhan pada kegiatan persilangan antar spesies ikan patin akan memberikan peluang keberhasilan yang cukup besar pada kegiatan pemuliaan tersebut. Berdasarkan pernyataan dan hasil beberapa analisis di atas diharapkan dari kegiatan hibridisasi antar spesies ikan patin ini akan didapatkan populasi ikan patin yang lebih baik daripada generasi sebelumnya.

Kesimpulan

1. Rata-rata laju pertumbuhan keturunan ikan patin hasil persilangan lebih baik dibandingkan dengan rata-rata laju pertumbuhan kedua tetuanya.
2. Persilangan antara patin jambal betina dengan patin siam jantan berhasil meningkatkan keragaman genetik pada keturunan yang dihasilkan.
3. Tetua betina berpengaruh terhadap nilai keragaman genetik pada keturunan hasil persilangan antar spesies ikan patin jambal dan patin siam.

4. Nilai heterosis karakter pertumbuhan hasil persilangan 2 arah antara patin jambal dan patin siam relatif tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai oleh Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) Republik Indonesia melalui Proyek Riset Perikanan Budidaya, Jakarta TA. 2004. Terima kasih juga diucapkan kepada para peneliti dan teknisi atas segala bentuk kerja samanya baik di lapangan maupun sumbangan pemikiran.

Daftar Pustaka

- Bolivar, R.B. 1993. National fish breeding programs in the Philippines. *In: Selective breeding of fishes in Asia and The United States*. K.L. Main and E. Reynolds (Eds.). Proceeding of A workshop in Honolulu. Hawaii. May 3-7, 1993: 156-161.
- Gjedrem, T. 1993. International selective breeding programs: constraints and future prospect. *In: Selective breeding of fishes in Asia and The United States*. K.L. Main and E. Reynolds (Eds.). Proceeding of A workshop in Honolulu. Hawaii. May 3-7, 1993: 18-32.
- Hardjamulia, A., T.H. Prihadi, dan Subagyo. 1987. Pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan jambal siam (*Pangasius sutchi*). *Bull. Penel. Perik. Darat*. 5(1): 111-117.
- Kiem, N.V. and P.T. Liem. 1998. Some biological characteristic of *Clarias batrachus* and preliminary results of the hibridization between *Clarias batrachus* x *Clarias gariepinus*. *In: The biological diversity and aquaculture of clariid and pangasiid catfishes in Shout-East Asia*. M. Legendre and A. Parisele (Eds.). Proceeding of The Mid-Term Workshop of The "Catfish Asia Project". Cantho. Vietnam. 11-15 Mei 1998: 191-193.
- Kirpichnikov, V.S., J.I. Ilyasov, L.A. Shart, A.A. Vikhman, M.V. Ganchenko, A.L. Ostashevsky, V.M. Simonov, G.F. Tikhonov, and V.V. Tjurin. 1993. Selection of Krasnodar common carp (*Cyprinus carpio* L.) for resistance to dropsy: Principal. Result and Prospect. *Aquaculture* 111 (1-4): 7-20.
- Lenormand, S., J. Slembrouck, L. Pouyaud, J. Subagja, and M. Legendre. 1998. Evaluation of hybridization in five *Clarias* species (Siluriformes, Clariidae) of African (*C. gariepinus*) and Asian origin (*C. batrachus*, *C. meladerma*, *C. nieuhofii* and *C. teijsmanni*). *In: The biological diversity and aquaculture of Clariid and Pangasiid Catfishes in Shout-East Asia*. M. Legendre and A. Parisele (Eds.). Proceeding of The Mid-Term Workshop of The "Catfish Asia Project". Cantho, Vietnam, 11-15 Mei 1998: 195-209.
- Minh, L.T. 1998. Preliminary results on the relationship between growing stage and body composition in *Clarias macrocephalus*, *Clarias gariepinus* and their hybrid (*C. macrocephalus* female x *C. gariepinus* male). *In: Selective breeding of fishes in Asia and The United States*. K.L. Main and E. Reynolds (Eds.). Proceeding of A workshop in Honolulu. Hawaii. May 3-7, 1993: 211-216.
- Noor, R.R. 2000. Genetika ternak. Penebar Swadaya. Jakarta. 200 p.
- Sudjana. 1975. Metode statistika. Tarsito, Bandung. 487 p.
- Tave, D. 1993. Genetik for fish hatchery managers. The AVI Publ. Comp. Inc., NY, USA. 2nd ed. 418 p.
- Tave, D. 1996. Selective breeding programmes for medium-sized fish

- farms. FAO Fish. Tech. Paper 352. 122 p.
- Thien, T.M. 1993. A review of the fish breeding research and practices in Vietnam. *In: Selective breeding of fishes in Asia and The United States.* K.L. Main and E. Reynolds (Eds.). Proceeding of A workshop in Honolulu. Hawai. May 3-7,1993: 190-197.
- Wu, C. 1993. A review of traditional fish selective breeding research and practices in China with emphasis on the use of genetic markers. *In: Selective breeding of fishes in Asia and The United States.* K.L. Main and E. Reynolds (Eds.). Proceeding of A workshop in Honolulu. Hawai. May 3-7,1993: 206-213.