

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

ADAPTABILITAS DAN STABILITAS PRODUKSI IKAN MAS MUSTIKA DI LINGKUNGAN BUDIDAYA BERBEDA

Didik Ariyanto[#], Khairul Syahputra, Yogi Himawan, Flandrianto Sih Palimirmo,
Suharyanto, dan Joni Haryadi

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

(Naskah diterima: 19 September 2019; Revisi final: 13 Januari 2020; Disetujui publikasi: 13 Januari 2020)

ABSTRAK

Salah satu varietas unggul ikan mas adalah "Mustika". Varietas ini merupakan hasil seleksi berbasis marka molekuler untuk karakter tahan penyakit KHV (*Koi Herpesvirus*). Pengembangan ikan mas Mustika di masyarakat memerlukan informasi terkait performa fenotipe varietas tersebut di lingkungan budidaya yang beragam. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi adaptabilitas dan stabilitas produksi ikan mas Mustika pada beberapa kondisi lingkungan budidaya. Penelitian dilakukan di empat lokasi dengan dua model sistem budidaya berbeda, yaitu karamba jaring apung (KJA) di tiga lokasi (Waduk Cirata, Cianjur; Waduk Jatiluhur, Purwakarta; dan Waduk Darma, Kuningan) serta di kolam air deras (KAD) di Tanjungsang, Subang. Ikan mas Majalaya yang berasal dari unit pembenihan rakyat (UPR) di masing-masing lokasi uji digunakan sebagai pembanding. Penelitian dilakukan selama 90 hari dengan tiga kali pengulangan. Berdasarkan hasil penelitian ini, ikan mas Mustika mempunyai daya adaptabilitas dan stabilitas yang baik pada semua kondisi lingkungan budidaya. Hal ini diindikasikan dengan nilai koefisien regresi (b) karakter daya hasil panen tidak berbeda nyata dengan satu dan simpangan baku koefisien regresi (S^2d) sama dengan nol. Berdasarkan hasil tersebut, budidaya ikan mas Mustika tidak membutuhkan spesifikasi lokasi tertentu dan dapat dilakukan di semua lokasi budidaya.

KATA KUNCI: adaptabilitas; ikan mas Mustika; lingkungan; stabilitas

ABSTRACT: *Adaptability and production stability of common carp strain "Mustika" cultured in different farming systems and sites. By: Didik Ariyanto, Khairul Syahputra, Yogi Himawan, Flandrianto Sih Palimirmo, Suharyanto, and Joni Haryadi*

"Mustika" is a new superior common carp variety genetically selected as KHV (Koi Herpesvirus) resistant. This research was conducted to evaluate the adaptability and production stability of the fish strain in different farming systems and sites. The treatments consisted of culturing the fish strain at four locations with two different culture systems, that is in floating net cage at three locations (Cirata Reservoir, Cianjur; Jatiluhur Reservoir Purwakarta; and Darma Reservoir, Kuningan) and in a running water pond (KAD) at Tanjungsang, Subang. Majalaya carp produced from a local hatchery (U.P.R.) in each location was also cultured as the control treatment. All treatments in this experiment were conducted for 90 days with three replications. The results showed that Mustika common carp has high adaptability and production stability in all culture systems and sites. Such results were indicated by the coefficient of regression (b) of biomass at harvest was not significantly different from 1.0, and the standard deviation of regression (S^2d) was zero. Based on these results, it is concluded that the culture of Mustika common carp does not require a strict or specific culture system and can be farmed in most of suitable culture environment.

KEYWORDS: *adaptability; environment; Mustika common carp; stability*

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

PENDAHULUAN

Salah satu komoditas budidaya air tawar yang paling populer baik secara nasional maupun global adalah ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). Budidaya ikan mas dapat ditemukan di berbagai kondisi lingkungan seperti di wilayah dataran rendah dengan suhu perairan relatif hangat hingga di dataran tinggi yang mempunyai suhu lingkungan lebih dingin. Sistem budidaya yang dilakukan cukup beragam, antara lain di sistem minapadi, karamba jaring apung, karamba tancap, kolam air tenang, kolam air deras dan lain sebagainya (Kestemont, 1995).

Budidaya ikan mas di Indonesia mencapai puncaknya pada periode tahun 1990-2000. Sebagai gambaran, pada tahun 1996 jumlah produksi ikan mas sebesar 178.362 ton. Nilai tersebut mendominasi jumlah produksi nasional ikan hasil budidaya yang sebesar 328.475 ton, setara dengan 54,3%. Pada tahun 2001, produksi ikan mas bahkan mencapai 418.910 ton, setara dengan 63,5% dari produksi nasional ikan budidaya (Ditjenkan, 2004). Namun demikian, timbulnya wabah penyakit yang disebabkan oleh virus *Koi Herpes Virus* (KHV) pada tahun 2002 menjadi hambatan utama dalam pengembangan budidaya ikan mas selanjutnya (Sunarto *et al.*, 2005).

Beberapa upaya penanggulangan penyakit KHV sudah dilakukan antara lain melalui perbaikan manajemen budidaya, vaksinasi hingga penggunaan benih bebas penyakit tertentu (*specific pathogen free*). Upaya lainnya adalah melalui pembentukan populasi ikan mas tahan penyakit tertentu (*specific pathogen resistance*). Hal ini dapat dilakukan dengan perbaikan mutu genetik ikan mas. Program perbaikan genetik melalui seleksi ketahanan ikan mas terhadap KHV mencapai hasilnya dengan diperolehnya varietas unggul ikan mas tahan KHV, yaitu ikan mas Mustika (Syahputra *et al.*, 2015). Upaya-upaya tersebut telah memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap peningkatan produksi ikan mas nasional. Sebagai gambaran, pada tahun 2018 nilai produksi ikan mas nasional mencapai Rp8.128.508.000.000,00. Nilai ini meningkat sekitar 22,5% dari nilai produksi tahun 2017 (DJPB, 2019).

Dalam rangka pengembangan ikan mas Mustika di tingkat pembudidaya, Ariyanto *et al.* (2019) melakukan pengujian terhadap ikan mas Mustika yang dibudidayakan secara multi lokasi dengan sistem budidaya berbeda. Hal ini karena penampilan fenotipe biota akuatik dipengaruhi oleh faktor genetik, faktor lingkungan maupun interaksi dari kedua faktor tersebut. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengaruh paling besar terhadap hasil panen budidaya ikan mas Mustika adalah faktor lingkungan (*E, Environment*), kemudian diikuti faktor genetik (*G,*

Genetic), sedangkan interaksi antara kedua faktor tersebut ($G > < E$) relatif tidak ditemukan. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian ikan mas yang dilakukan oleh Wang & Li (2007), yang menyatakan bahwa interaksi antara faktor genetik dan lingkungannya tidak secara signifikan mempengaruhi performa pertumbuhan ikan mas.

Metode evaluasi fenotipik sebagai dampak adanya pengaruh faktor genetik maupun lingkungan pada ikan sudah banyak dilakukan, antara lain oleh Sae-Lim *et al.* (2016), Mulder (2017), Gjerde *et al.* (2019), Freitas *et al.* (2021), dan Domingos & Jerry (2021). Namun demikian, kajian spesifik terkait bagaimana kemampuan ikan tersebut beradaptasi dalam lingkungan yang berbeda belum banyak dilakukan. Di sisi lain, pengembangan ikan mas Mustika di masyarakat perlu mempertimbangkan kemampuan adaptabilitas dan stabilitasnya pada lingkungan yang berbeda. Lingkungan dan sistem budidaya ikan mas di Indonesia mempunyai variasi yang cukup tinggi, sehingga berpengaruh secara signifikan terhadap hasil panen yang diperoleh (Ariyanto *et al.*, 2019). Adaptabilitas dan stabilitas adalah kemampuan suatu genotipe untuk mempertahankan performanya karena adanya perubahan kondisi lingkungan (Nor & Cady, 1979). Penelitian ini bertujuan mengevaluasi adaptabilitas dan stabilitas hasil panen (biomasa) ikan mas Mustika pada beberapa lokasi dan sistem budidaya berbeda di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Ikan Uji

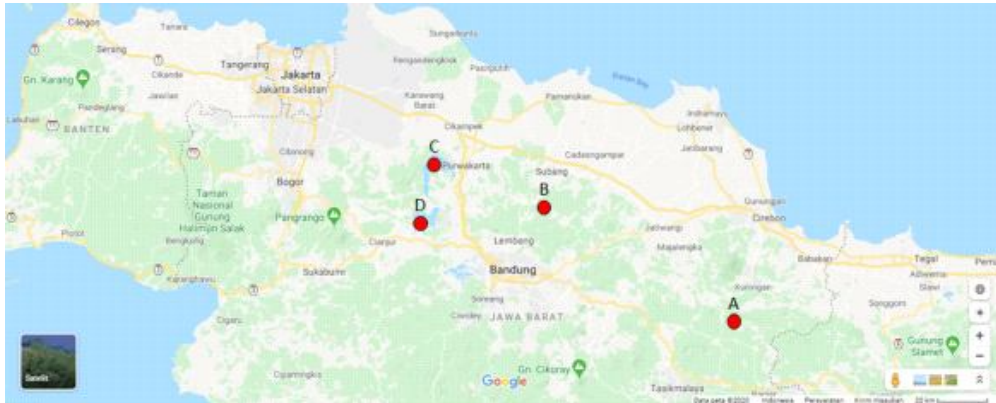
Ikan uji adalah ikan mas Mustika yang diperoleh dari Balai Riset Pemuliaan Ikan (BRPI), Sukamandi. Ikan mas Majalaya yang diperoleh dari unit pembenihan rakyat (UPR) digunakan sebagai pembanding. Kedua populasi benih ikan mas pada saat penebaran berumur 2,5 bulan setelah menetas. Benih yang digunakan berukuran panjang badan $12,05 \pm 1,34$ cm dengan bobot badan $14,28 \pm 4,44$ g/ekor.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di empat lokasi budidaya secara bersamaan, yaitu di karamba jaring apung (KJA) di Waduk Darma, Kuningan (A); kolam air deras (KAD) di Tanjungsang, Subang (B); KJA di Waduk Jatiluhur, Purwakarta (C); dan KJA di Waduk Cirata, Cianjur (D) (Gambar 1). Kondisi lokasi dan kualitas air di masing-masing lokasi pengujian disajikan pada Tabel 1.

Metode Percobaan

Metode penelitian untuk menduga adaptabilitas dan stabilitas hasil panen mengikuti Singh & Chaudhary (1979), yaitu dengan cara melakukan pengujian



Gambar 1. Lokasi pengujian adaptabilitas dan stabilitas ikan mas Mustika pada lingkungan berbeda. A) KJA Waduk Darma; B) KAD Tanjungsiang; C) KJA Jatiluhur; D) KJA Cirata. (Keterangan: KJA= karamba jaring apung; KAD= kolam air deras).

Figure 1. Trial locations to determine adaptability and stability of Mustika common carp in different farming systems and sites: A) floating netcage in Darma Reservoir; B) running water pond in Tanjungsiang; C) floating netcage in Jatiluhur Reservoir; and D) floating netcage in Cirata Reservoir.

Tabel 1. Kondisi lokasi dan kualitas air media pemeliharaan selama 90 hari masa uji adaptabilitas dan stabilisasikan mas Mustika

Table 1. Site characteristic and water quality condition of culture media during 90 days of adaptability and stability trial of Mustika common carp

Parameter Parameters	Lokasi pengujian (Trial locations)			
	KJA Darma Darma floating netcage	KAD Tanjungsiang Tanjungsiang running water pond	KJA Jatiluhur Jatiluhur floating netcage	KJA Cirata Cirata floating netcage
Ketinggian lokasi (m dpl) Altitude (mamsl)	700	75	150	220
Kecerahan (Turbidity) (cm)	45.6-65.3	40.3-60.6	30.2-42.6	35.8-58.8
Suhu perairan Water temperature (°C)	22.8-26.8	25.2-28.5	26.5-30.2	27.0-30.0
Oksigen terlarut Dissolved oxygen (mg/L)	2.8-4.6	2.8-4.8	4.0-6.2	3.5-5.2
Nilai pH (Hardness)	5.0-7.8	6.8-8.0	6.4-8.2	6.5-8.5
Amonia (Ammonia) (mg/L)	0.0-0.8	0.0-0.3	0.0-0.8	0.0-0.6
Nitrit (Nitrite) (mg/L)	0.0-1.0	0.0-0.6	0.0-0.9	0.0-0.8

Keterangan: m dpl (meter di atas permukaan laut)
Note: mamsl (meter above mean sea level)

berulang pada beberapa lingkungan budidaya yang bervariasi. Pendugaan ini melibatkan analisis indeks lingkungan berdasarkan hasil panen yang diperoleh pada masing-masing lokasi. Dalam pendugaan ini, metode analisis stabilitas suatu genotipe adalah dengan menggunakan nilai rata-rata jumlah kuadrat simpangan regresi (Eberhart & Russel, 1966).

Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua perlakuan, yaitu genotipe ikan mas Mustika dan ikan mas Majalaya digunakan sebagai rancangan percobaan penelitian ini. Lokasi budidaya yang berbeda digunakan sebagai kelompok pada rancangan RAK tersebut. Ukuran karamba jaring apung yang digunakan di tiga lokasi uji sebesar 7 m x 7 m x 3 m dengan padat

penebaran benih sebanyak 5.000 ekor/petak. Sedangkan kolam air deras di Tanjungsiang, Subang berukuran 3 m x 15 m x 2,5 m dan ditebar benih ikan mas dengan kepadatan 7.500 ekor/kolam. Pakan berbentuk pelet tenggelam dengan kandungan protein kasar sebesar 28-30% diberikan secara *ad libitum* selama 90 hari masa pengujian. Pada akhir kegiatan, semua benih dipanen dan dilakukan penimbangan biomassa untuk dianalisis.

Analisis Data

Prosedur Eberhart & Russel (1966) dilakukan untuk menganalisis daya adaptabilitas dan stabilitas performa ikan mas Mustika dan Majalaya pada lokasi budidaya berbeda. Analisis secara manual menggunakan *software Excell 2010* dilakukan berdasarkan rata-rata biomassa ikan yang diperoleh pada saat panen sebagai kriteria hasil panen. Model linier yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + B_i I_j + \delta_{ij}$$

$$I_j = \frac{\sum_i Y_{ij}}{t} = \frac{\sum_i \sum_j Y_{ij}}{tm}$$

di mana:

- Y_{ij} = rata-rata nilai genotipe ke-i pada lokasi ke-j
- μ = rata-rata nilai semua genotipe pada semua lokasi
- B_i = koefisien regresi dari genotipe ke-i pada indeks lingkungan yang menunjukkan respons genotipe terhadap lingkungan
- I_j = indeks lingkungan, yaitu deviasi dari rata-rata genotipe pada suatu musim pada semua rata-rata
- t = jumlah genotipe yang diuji
- m = musim
- δ_{ij} = deviasi regresi dari genotipe ke-i pada lokasi ke-j

Suatu genotipe dikatakan stabil jika nilai koefisien regresi (b_i) tidak berbeda nyata dengan satu dan standar deviasi regresi (S_{di}^2) tidak berbeda dengan nol berdasarkan uji t student. Nilai b_i didekati dengan rumus sebagai berikut:

$$b_i = \frac{\sum Y_{ij} I_j}{\sum I_j^2}$$

Sedangkan nilai S_{di}^2 diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{di}^2 = \frac{\sum \delta_{ij}^2}{l-2} - \frac{S_e^2}{r}$$

di mana:

- S_e^2 = estimasi varian galat

HASIL DAN BAHASAN

Indeks Lingkungan Budidaya

Pengukuran indeks lingkungan budidaya diukur berdasarkan nilai hasil panen rata-rata satu set varietas yang diuji pada masing-masing lingkungan, kemudian dikurangi dengan hasil panen rata-rata semua varietas yang diuji di semua lingkungan. Dalam penelitian ini, nilai indeks lingkungan yang semakin tinggi menunjukkan kondisi lingkungan budidaya yang semakin baik, sehingga berdampak terhadap peningkatan daya hasil panen ikan mas di masing-masing lokasi. Hasil analisis indeks lingkungan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa KAD Tanjungsiang mempunyai nilai indeks lingkungan paling tinggi, sedangkan KJA di Waduk Darma mempunyai indeks lingkungan paling rendah. Kondisi lingkungan yang bervariasi berdampak terhadap hasil panen yang dihasilkan oleh suatu genotipe. Perbaikan lingkungan budidaya, kualitas pakan, serta teknologi dan manajemen budidaya yang dilakukan sebagai komponen *input* diharapkan akan memberikan peningkatan produksi yang sebanding. Pada penelitian ini, kualitas pakan, teknologi, dan manajemen budidaya yang diberikan relatif sama. Oleh karena itu, adanya perbedaan hasil panen antar lokasi percobaan diduga lebih disebabkan oleh kondisi lingkungan budidaya yang berbeda.

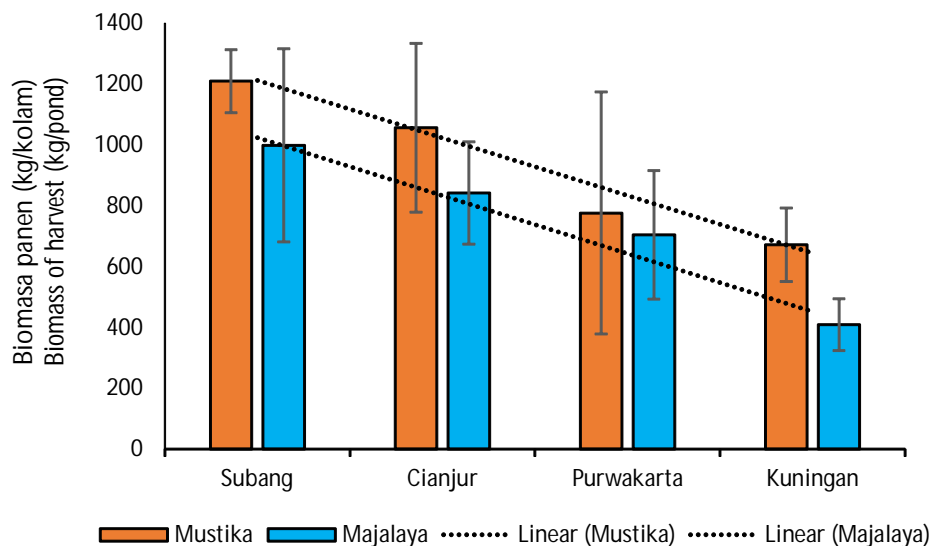
Lebih rendahnya hasil panen ikan mas di Waduk Darma diduga disebabkan karena kondisi lingkungan perairan yang relatif lebih buruk dibanding lokasi lainnya. Dugaan ini didukung dengan hasil analisis beberapa parameter kualitas perairan seperti suhu, oksigen terlarut, dan nilai pH yang relatif rendah, serta kandungan amoniak dan nitrit yang menunjukkan nilai relatif lebih tinggi dibanding lokasi lainnya (Tabel 1). Selain itu, beberapa nilai parameter kualitas air di Waduk Darma juga di luar kisaran standar baku mutu kualitas air untuk kegiatan budidaya khususnya ikan mas, terutama pada parameter suhu, pH dan nitrit. Standar mutu air kegiatan budidaya ikan mas menurut Suharyanto *et al.* (2019) untuk suhu air berkisar antara 25,0°C-30,0°C; nilai pH antara 6,0-9,0; dan nitrit kurang dari 0,10 mg/L.

Hasil analisis kualitas lingkungan di Waduk Darma yang buruk pada penelitian ini didukung oleh penelitian Rahman *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa kualitas perairan Waduk Darma di Kuningan relatif rendah. Hal tersebut indikasinya dengan nilai pH sebesar 4,99-7,86; nitrat sebesar 0,04-0,99 mg/L; suhu minimal 22,0°C; serta kandungan oksigen terlarut minimal yang mencapai 2,6 mg/L.

Tabel 2. Nilai indeks lingkungan dan hasil panen rata-rata ikan mas Mustika dan Majalaya di empat lokasi pengujian

Table 2. Environmental indexes in the study sites and harvest weight of Mustika and Majalaya common carp after 90 days of trial

Lokasi uji Trial locations	Indeks lingkungan Environment index	Hasil panen ikan mas Mustika Harvest weight of Mustika (kg)	Hasil panen ikan mas Majalaya Harvest weight of Majalaya (kg)
KAD Tanjungsiang Tanjungsiang running water pond	270.52	1,208.96 ± 103.78	997.74 ± 317.45
KJA Cirata Cirata floating netcage	115.84	1.055.98 ± 277.23	841.37 ± 168.27
KJA Jatiluhur Jatiluhur floating netcage	-93.16	775.54 ± 398.04	703.81 ± 210.82
KJA Darma Darma floating netcage	-293.2	671.12 ± 120.96	408.15 ± 85.40



Gambar 2. Biomassa panen ikan mas menggunakan ikan mas Mustika dan Majalaya di empat lokasi selama 90 hari pemeliharaan.

Figure 2. Biomass of harvest of Mustika and Majalaya common carp cultured at the study sites for 90 days.

Keragaan Budidaya

Hasil panen budidaya ikan mas menggunakan dua varietas berbeda, yaitu ikan mas Mustika dan Majalaya menunjukkan hasil yang berbeda. Biomassa hasil panen pada akhir pemeliharaan di empat lokasi penelitian disajikan pada Gambar 2.

Di Waduk Darma, budidaya menggunakan benih ikan mas Mustika secara nyata menghasilkan panen lebih baik ($P < 0,1$) dibandingkan menggunakan ikan mas Majalaya. Dijelaskan oleh Ariyanto *et al.* (2019) bahwa ikan mas Mustika selain unggul di dalam karakter ketahanan terhadap KHV, juga mempunyai keunggulan dalam menghadapi kondisi perubahan lingkungan. Kondisi lingkungan budidaya di Waduk

Darma yang relatif lebih buruk (Tabel 1), serta nilai indeks lingkungan paling rendah (Tabel 2) mampu ditoleransi dengan baik oleh ikan mas Mustika, sehingga produktivitasnya secara signifikan lebih baik dibanding ikan mas Majalaya. Sedangkan di tiga lokasi lainnya, dengan kondisi lingkungan tidak terlalu ekstrim, produktivitas ikan mas Mustika relatif tidak berbeda nyata dengan ikan mas Majalaya ($P > 0,1$).

Ariyanto *et al.* (2019) menjelaskan bahwa penggunaan produk-produk unggul hasil pemuliaan khususnya pada karakter ekonomis penting seperti pertumbuhan akan memberikan keuntungan yang lebih tinggi. Selain mempunyai pertumbuhan yang cepat, produk unggul tersebut juga umumnya mempunyai

Tabel 3. Parameter stabilitas budidaya ikan mas di empat lokasi budidaya yang berbeda berdasarkan hasil panen (biomassa)

Table 3. Stability parameters of common carp cultured in four the study sites based on harvest weight (biomass)

Varietas (Variety)	b_i	$S^2 d_i$
Ikan mas Mustika (<i>Mustika common carp</i>)	1.04 ^{tn/ns}	0
Ikan mas Majalaya (<i>Majalaya common carp</i>)	0.96 ^{tn/ns}	0

Keterangan: tn (tidak berbeda nyata dengan 1,0)

Note: ns (not significantly different from 1.0)

ketahanan terhadap lingkungan yang baik, serta mempunyai efisiensi penggunaan pakan yang tinggi. Hal tersebut terlihat pada penelitian ini, di mana penggunaan benih varietas unggul, yaitu ikan mas Mustika menghasilkan hasil panen yang lebih tinggi dibanding benih Majalaya yang berasal dari unit pembenihan rakyat (UPR). Meskipun indeks lingkungan di Waduk Darma, Kuningan relatif rendah; tetapi ikan mas Mustika mampu beradaptasi dengan baik sehingga mempunyai hasil panen signifikan lebih baik dibanding ikan mas Majalaya.

Adaptabilitas dan Stabilitas Produksi Ikan Mas Mustika

Hasil analisis tingkat adaptabilitas dan stabilitas produksi hasil panen ikan mas Mustika pada lokasi budidaya yang berbeda disajikan pada Tabel 3. Konsep stabilitas suatu varietas menurut Eberhart & Russel (1966) adalah perbandingan relatif antar varietas dalam satu set pengujian pada berbagai kondisi lingkungan yang berbeda. Stabilitas varietas yang diuji didasarkan pada respons regresi hasil varietas tersebut terhadap indeks lingkungannya. Berdasarkan hal tersebut, pengujian adaptabilitas dan stabilitas varietas (genotipe) ditentukan oleh nilai koefisien regresi dan simpangan regresinya. Pada analisis ini, suatu varietas dikategorikan stabil jika mempunyai nilai koefisien regresi (b_i) tidak berbeda nyata dengan 1,0 dan simpangan koefisien regresi ($S^2 d_i$) sama dengan 0.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai koefisien regresi ikan mas Mustika dan Majalaya tidak berbeda nyata dengan 1,0 dan nilai simpangan regresinya sama dengan 0. Hal ini mengindikasikan bahwa kedua varietas ikan mas dalam penelitian ini mempunyai stabilitas yang baik pada lingkungan dan sistem budidaya yang berbeda. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa varietas unggul ikan mas Mustika hasil seleksi mempunyai respons yang baik terhadap perubahan kondisi lingkungan. Respons yang baik ini menunjukkan bahwa ikan mas Mustika mempunyai

kemampuan adaptasi yang luas terhadap kondisi lingkungan yang bervariasi. Jika dibandingkan dengan ikan mas pembanding (Majalaya), nilai koefisien regresi pada budidaya ikan mas Mustika relatif sama, menunjukkan kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan yang juga sama. De Vita *et al.* (2010) menyebutkan bahwa genotipe dengan kemampuan adaptasi luas akan memiliki hasil panen yang stabil. Dijelaskan lebih lanjut oleh Mohammadi *et al.* (2010) bahwa suatu genotipe yang memiliki daya adaptasi dengan produktivitas yang sama pada berbagai lingkungan budidaya dikatakan mempunyai stabilitas statis, sedangkan genotipe dengan daya adaptasi yang mengikuti indeks lingkungan dikatakan mempunyai stabilitas yang dinamis. Berdasarkan analisis ini, ikan mas Mustika dapat dikategorikan sebagai genotipe yang mempunyai stabilitas dinamis pada kondisi lingkungan yang berbeda.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Ariyanto *et al.* (2019) yang melaporkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi faktor genotipe dengan lingkungan ($G > < E$) terhadap penampilan fenotipe ikan mas Mustika. Nilai $G > < E$ yang mendekati nol pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa ikan mas Mustika mempunyai kemampuan adaptasi pada variasi kondisi lingkungan yang luas. Hal ini menjadi keunggulan bagi ikan mas Mustika, dimana pengembangannya dapat dilakukan di berbagai lokasi di Indonesia dengan kondisi lingkungan dan system budidaya yang berbeda-beda.

KESIMPULAN

Ikan mas Mustika mempunyai nilai koefisien regresi (b_i) tidak berbeda nyata dengan 1,0 dan simpangan koefisien regresi ($S^2 d_i$) sama dengan 0. Hasil ini menunjukkan bahwa ikan mas Mustika mempunyai daya adaptabilitas dan stabilitas produksi yang baik pada semua lokasi pengujian. Oleh karena itu, pengembangan budidaya ikan mas Mustika tidak memerlukan spesifikasi lingkungan tertentu dan dapat

digunakan pada berbagai sistem, serta kondisi lingkungan budidaya yang ada di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh APBN melalui DIPA Tahun Anggaran 2013 pada Balai Riset Pemuliaan Ikan, Sukamandi. Terima kasih disampaikan kepada semua peneliti dan teknisi yang terlibat selama kegiatan dilakukan. Selain itu, terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya juga disampaikan kepada semua pembudidaya yang terlibat dalam kegiatan uji adaptabilitas dan stabilitas ikan mas Mustika ini.

DAFTAR ACUAN

- Ariyanto, D., Himawan, Y., Palimirmo, F.S., & Suharyanto. (2019). Performa pertumbuhan dan produktivitas ikan mas strain Mustika pada uji multi lokasi. *Jurnal Riset Akuakultur*, 14(3), 1-9.
- De Vita, P., Mastrangelo, A.M., Matteu, L., Mazzucotelli, E., Virzi, N., Palumbo, M., Lo Storto, M., Rizza, F., & Cattivelli, L. (2010). Genetic improvement effects on yield stability in durum wheat genotypes grown in Italy. *Field Crop Research*, 119, 68-77.
- Ditjenkan. (2004). Produksi ikan budidaya berdasarkan jenis komoditas tahun 2000-2004. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta, 68 hlm.
- DJPB. (2019). Kelautan dan Perikanan dalam Angka 2018. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. @kkp.go.id/setjen/satudata/page/1543. Diakses tanggal 5 November 2020.
- Domingos, J.A. & Jerry, D.R. (2021). Genotype by environment interaction of harvest for barramundi (*Lates calcariver*) commercially farmed in marine vs. freshwater condition. *Aquaculture*, 532, 735989.
- Eberhart, S.A. & Russel, W.L. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sciences*, 6, 36-40.
- Freitas, M.V., Lira, L.V.G., Ariede, R.B., Agudelo, J.F.G., Neto, R.R. deO., Borges, C.H.S., Mastrochirico-Filho, V.A., Neto, B.F.G., Carvalheiro, R., & Hashimoto, D.T. (2021). Genotype by environment interaction and genetic parameters for growth trait in the Neotropical fish pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Aquaculture*, 530, 735933.
- Gjerde, B., Mahapatra, K.D., Reddy, P.V.G.K., Saha, J.N., Jana, R.K., Meher, P.K., Sahoo, M., Khaw, H.L., Gjedrem, T., & Rye, M. (2019). Genetic parameters for growth and survival in rohu carp (*Labeo rohita*). *Aquaculture*, 503, 381-388.
- Kestemont, P. (1995). Different systems of carp production and their impacts on the environment. *Aquaculture*, 129(1-4), 347-372.
- Mohammadi, R., Roostaei, M., Ansari, Y., Aghaee, M., & Amri, A. (2010). Relationships of phenotypic stability measures for genotypes of three cereal crops. *Canadian Journal of Plant Sciences*, 90, 819-830.
- Mulder, H.A. (2017). Is $G > E$ a burden or a blessing? Opportunities for genomic selection and big data. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 134(6), 435-436.
- Nor, K.M. & Cady, F.B. (1979). Methodology for identifying wide adaptability in crops. *Agronomy Journal*, 71(4), 556-559.
- Rahman, E.C., Masyamsir, & Rizal, A. (2016). Kajian variabel kualitas air dan hubungannya dengan produktivitas primer fitoplankton di perairan Waduk Darma, Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Kelautan*, VII(1), 93-102.
- Sae-Lim, P., Gjerde, B., Nielsen, H.M., Mulder, H., & Kause, A. (2016). A review of genotype by environment interaction and micro environmental sensitivity in aquaculture species. *Review in Aquaculture*, 4, 369-393.
- Singh, R.K. & Chaudhary, B.D. (1979). Biometrical methods in quantitative genetic. New Delhi, India: Kalyani Publisher, 302 pp.
- Syahputra, K., Himawan, Y., Palimirmo, F.S., & Ariyanto, D. (2015). Ikan Mas Rajadanu tahan penyakit KHV. *Naskah Akademik Pelepasan Varietas Unggul Baru*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya, 90 hlm.
- Suharyanto, Ariyanto, D., Himawan, Y., & Palimirmo, F.S. (2019). Petunjuk teknis budidaya ikan mas Mustika. Balai Riset Pemuliaan Ikan, 47 hlm.
- Sunarto, A., Rukyani, A., & Itami, T. (2005). Indonesian experience on the outbreak of *Koi Herpes Virus* in koi and carp (*Cyprinus carpio*). *Bulletin of Fisheries Research Agency Supplement*, 2, 15-21.
- Wang, C. & Li, S. (2007). Genetic effects and genotype $> E$ environment interactions for growth-related traits in common carp, *Cyprinus carpio* L. *Aquaculture*, 272, 267-272.