

Full Paper**ANALISIS MORFOMETRIK DAN MERISTIK
NILA (*Oreochromis sp.*) STRAIN LARASATI F5 DAN TETUANYA****MORPHOMETRIC AND MERISTIC ANALYSIS OF
TILAPIA (*Oreochromis sp.*) STRAIN LARASATI F5 AND PARENTS****Muhotimah^{1*}, Bambang Triyatmo^{1*}, Susilo B. Priyono¹ dan Toni Kuswoyo²**¹Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

Satuan Kerja Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar Janti-Klaten

*Penulis untuk korespondensi, E-mail: kquazen@yahoo.com; btriyatmo@yahoo.com

Abstrak

Program pemuliaan berupa perkawinan silang antara Nila Hitam Janti (tetua betina) dan Nila Putih Janti (tetua jantan) telah dilakukan oleh Satuan Kerja Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar (Sat-Ker PBIAT) yang terletak di desa Janti Kabupaten Klaten dan menghasilkan benih unggul yang diberi nama Nila Larasati (Nila Merah Strain Janti) F5. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan Nila Larasati F5 dan tetuanya berdasarkan karakter morfometrik dan meristik, serta mengetahui hubungan panjang-berat ketiga strain nila tersebut. Analisis terhadap karakter morfometrik dilakukan dengan Analisis Komponen Utama (AKU), sedangkan karakter meristik dianalisis secara deskriptif dengan metode kajian pustaka. Hubungan kekerabatan ketiga strain diuji dengan metode analisis kluster sedangkan analisis hubungan panjang-berat dilakukan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan dan nilai faktor kondisi. Diagram pencar hasil analisis terhadap 12 karakter morfometrik nila menunjukkan bahwa Nila Larasati F5 memiliki bentuk yang mirip dengan Nila Hitam Janti dan memiliki sedikit perbedaan dengan Nila Putih Janti terutama pada bagian kepala. Pada Nila Larasati F5 dan Nila Hitam Janti didapatkan badan yang lebih panjang, karakter dahi lebih panjang (punggung tinggi), rahang lebih panjang (mulut besar), karakter muka dan hidung lebih panjang. Hasil tersebut diperkuat oleh hasil analisis kluster yang menunjukkan bahwa Nila Larasati F5 memiliki jarak kekerabatan lebih dekat terhadap Nila Hitam Janti dilihat dari karakter morfometrik. Hasil analisis terhadap karakter meristik menunjukkan bahwa jumlah sisik di muka sirip punggung pada Nila Larasati F5 dan Nila Hitam Janti berjumlah lebih banyak dibandingkan pada Nila Putih Janti. Ketiga strain nila yang diuji memiliki pola pertumbuhan isometrik. Analisis terhadap faktor kondisi menunjukkan bahwa Nila Larasati F5 memiliki kondisi tubuh yang paling baik.

Kata kunci: analisis komponen utama, meristik, morfometrik, Nila Larasati F5, pemuliaan**Abstract**

Cross-breeding between Janti's Black Tilapia (female parent) and Janti's White Tilapia (male parent) has been performed by Institution of Germination and Freshwater Fish Farming which is located at Janti Village – District of Klaten and produced Tilapia Larasati (Red Tilapia Strain Janti) F5. This study aimed to compare the Tilapia Larasati F5 and its parents based on morphometric and meristic characters, and to know the length-weight relationship of three strains of tilapia. Analysis of morphometric characters performed by Principal Component Analysis (PCA) while the meristic character analyzed descriptively by reviewing the literature. Kinship of three strains were tested by cluster analysis while length-weight relationship analysis was conducted to determine the pattern of fish growth and condition factor. The scatter plot results of the 12 morphometric characters showed that Tilapia Larasati F5 has a similar body form with Janti's Black Tilapia and has a slightly different form of Janti's White Tilapia especially in the part of head. Tilapia Larasati F5 and Janti's Black Tilapia obtained on a longer body, longer forehead, longer jaw (big mouth), and long face and long nose. It result supported by cluster analysis which showed that Tilapia Larasati F5 has a closer kinship distance to Janti's Black Tilapia viewed from morphometric characters. Analysis of meristic characters showed that the number of scales on the dorsal fin in front of the Tilapia Larasati F5 and Janti's Black Tilapia amounted to more than the Janti's White Tilapia. Third tilapia strains had isometric growth pattern. Analysis of the value of condition factor indicates that Tilapia Larasati F5 has the best body condition.

Key words: breeding, meristics, morphometric, principal component analysis, Tilapia Larasati F5

Pengantar

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas penting perikanan air tawar Indonesia. Ikan nila berasal dari Afrika dan telah diperkenalkan hampir ke semua negara tropis di dunia. Dalam perkembangannya, kegiatan budidaya nila lebih diarahkan pada program pemuliaan yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas benih nila secara fenotip maupun genotip. Program pemuliaan berupa perkawinan silang antara Nila Hitam Janti (tetua betina Strain GIFT/GG) dan Nila Putih Janti (tetua jantan Strain Singapura/SS) telah dilakukan oleh Satuan Kerja Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar (Sat-Ker PBIAT) yang terletak di desa Janti Kabupaten Klaten telah menghasilkan benih unggul yang diberi nama Nila Larasati (GS) F5 (Kepmen KPRI 79, 2009; Satker PBIAT, 2013)

Morfometrik adalah ukuran bagian-bagian tertentu dari struktur tubuh ikan (*measuring methods*). Elawa (2004) mendefinisikan morfometri sebagai suatu penandaan yang menggambarkan bentuk tubuh ikan. Karakter morfometrik yang sering digunakan antara lain: panjang total, panjang baku, panjang cagak, tinggi dan lebar badan, tinggi dan panjang sirip, dan diameter mata (Lagler *et al.*, 1977). Studi morfometrik secara kuantitatif memiliki tiga manfaat, yaitu: membedakan jenis kelamin dan spesies, mendeskripsikan pola-pola keragaman morfologis antar populasi atau spesies, serta mengklasifikasikan dan menduga hubungan filogenik (Strauss & Bond, 1990). Kajian morfometrik juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu spesies serta mengetahui perbedaan genetik maupun fenotip antar spesies ikan. Ariyanto (2003) melakukan identifikasi keragaman genetik tiga strain ikan nila dan satu strain ikan mujair melalui pendekatan morfologi menggunakan metode pengukuran karakter morfometrik baku dan Analisis Multivariasi. Lemus *et al.*, (2009) menyatakan bahwa karakterisasi morfometrik dan variasi genetik dari tiga jenis nila dapat memberikan informasi mengenai sejarah dan komposisi jenis dari populasi nila tersebut. Al-Mamun *et al.*; (2011) menunjukkan adanya perbedaan laju pertumbuhan antara Nila GIFU (Nila GIFT F11) dengan Nila GGIFT F3 melalui pengukuran morfometrik dan meristik.

Berbeda dengan karakter morfometrik yang menekankan pada pengukuran bagian-bagian tertentu tubuh ikan, karakter meristik berkaitan dengan penghitungan jumlah bagian-bagian tubuh ikan (*counting methods*). Variabel yang termasuk

dalam karakter meristik antara lain: jumlah jari-jari sirip, jumlah sisik, jumlah gigi, jumlah tapis insang, jumlah kelenjar buntu (*pyloric caeca*), jumlah vertebra, dan jumlah gelembung renang (Lagler *et al.*, 1977).

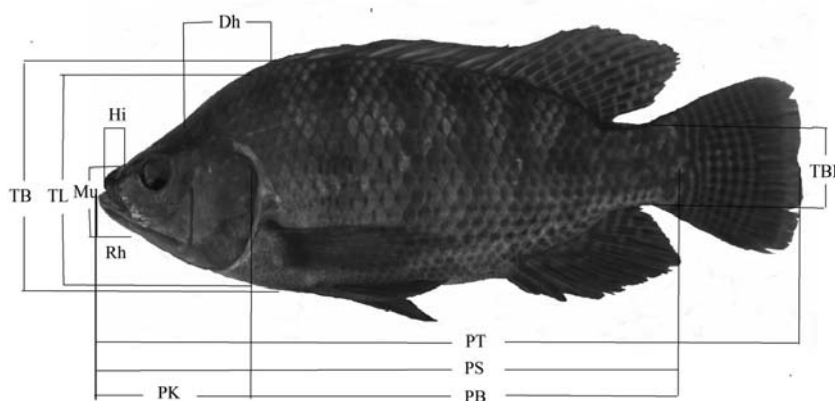
Dalam hubungannya dengan pertumbuhan dan kondisi ikan, analisa hubungan panjang-berat menurut Merta (1993) *cit.* Manik (2009), dimaksudkan untuk mengukur variasi berat harapan untuk panjang tertentu dari ikan secara individual atau kelompok-kelompok individu sebagai suatu petunjuk tentang kegemukan, kesehatan, perkembangan gonad dan sebagainya. Analisis hubungan panjang-berat dapat mengestimasi faktor kondisi atau sering disebut dengan *index of plumpness*, yang merupakan salah satu derivat penting dari pertumbuhan untuk membandingkan kondisi (*fitness, well-being*) atau keadaan kesehatan relatif populasi ikan atau individu tertentu (Everhart & Young, 1981 *cit.* Manik, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan Nila Larasati F5 dan tetuanya berdasarkan karakter morfometrik dan meristik, serta mengetahui hubungan panjang-berat dan faktor kondisi ketiga strain nila tersebut.

Bahan dan Metode

Sampel Nila Hitam Janti (tetua betina strain GIFT), Nila Putih Janti (tetua jantan strain Singapura), dan Nila Larasati F5 yang digunakan dalam penelitian ini berumur tujuh bulan dan merupakan koleksi hidup milik Satuan Kerja Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar (Satker PBIAT) yang terletak di desa Janti Kabupaten Klaten. Karakter morfometrik yang diukur dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Ariyanto (2003), yaitu meliputi: Panjang total (PT), panjang standar (PS), panjang badan (PB), panjang kepala (PK), tinggi badan (TB), tinggi leher (TL), panjang muka (Mu), panjang hidung (Hi), panjang rahang (Rh), panjang dahi (Dh), tinggi batang ekor (TBE), dan tebal badan (TbI) (Gambar 1). Pengukuran dilakukan menggunakan penggaris dengan ketelitian 0,1 cm dan jangka sorong dengan ketelitian 0,01 cm. Sampel ikan diletakkan diatas kertas tahan air dengan posisi kepala di sebelah kiri. Jenis, jumlah, dan bobot sampel ikan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Penentuan karakter meristik dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Samaradivakara *et al.*: (2012), yaitu meliputi: jumlah sisik pada *linea lateralis*,

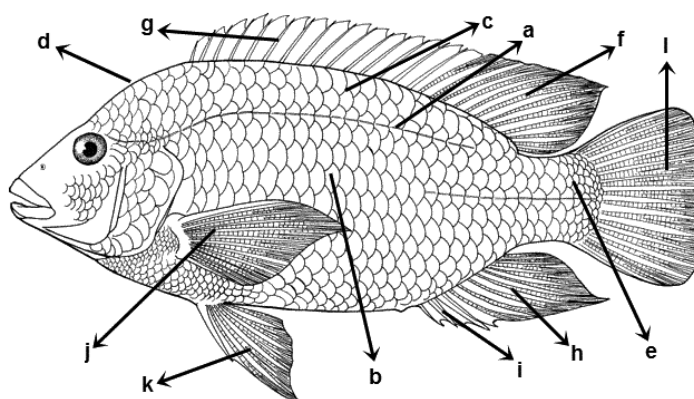


Gambar 1. Karakter morfometrik baku yang digunakan dalam penelitian

Keterangan: PT = Panjang total; PS = Panjang standar; PB = Panjang Badan; PK = Panjang kepala; TB = Tinggi badan; TL = Tinggi leher; Mu = Muka; Hi = Hidung; Rh = Rahang; Dh = Dahi; TBE = Tinggi batang ekor.

Tabel 1. Jenis, jumlah, dan bobot sampel ikan yang digunakan dalam penelitian

Jenis Ikan	Jantan		Betina		Gabungan	
	jumlah	Bobot	Jumlah	Bobot	Jumlah	Bobot
Nila Hitam Janti	50	396,92	50	196,96	100	296,94
		$\pm 113,48$		$\pm 36,59$		$\pm 130,89$
Nila Putih Janti	50	206,24	50	218	100	212,12
		$\pm 65,52$		$\pm 40,25$		$\pm 54,42$
Nila Larasati F5	50	484,76	50	321,48	100	403,12
		$\pm 97,73$		$\pm 108,65$		$\pm 131,54$



Gambar 2. Karakter meristik yang digunakan dalam penelitian

Keterangan: a = Jumlah sisik pada *linnea lateralis*; b = Jumlah sisik di bawah *linnea lateralis*; c = Jumlah sisik di atas *linnea lateralis*; d = Jumlah sisik di muka sirip punggung; e = Jumlah sisik sekeliling batang ekor; f = Jumlah jari-jari lemah pada sirip punggung; g = Jumlah jari-jari keras pada sirip punggung; h = Jumlah jari-jari lemah pada sirip anal; i = Jumlah jari-jari keras pada sirip anal; j = Jumlah jari-jari lemah pada sirip dada; k = Jumlah jari-jari lemah pada sirip perut; l = Jumlah jari-jari lemah pada sirip ekor

jumlah sisik dibawah *linea lateralis*, jumlah sisik diatas *linea lateralis*, jumlah sisik di muka sirip punggung, jumlah sisik pada batang ekor, jumlah jari-jari lemah dan jari-jari keras pada sirip punggung, jumlah jari-jari lemah dan jari-jari keras pada sirip anal, jumlah jari-

jari lemah pada sirip ekor, jumlah jari-jari lemah dan jari-jari keras pada sirip perut, serta jumlah jari-jari lemah pada sirip dada (Gambar 2).

Indeks perbandingan karakter morfometrik yang diperoleh dari hasil perbandingan karakter-karakter

morfometri baku terdiri dari 10 indeks perbandingan yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Indeks perbandingan karakter morfometrik

Indeks Perbandingan	Keterangan
PT : PS	Panjang total : Panjang standar
PT : PK	Panjang total : Panjang kepala
PT : TB	Panjang total : Tinggi badan
PT : PB	Panjang total : Panjang badan
PK : Mu	Panjang kepala : Tinggi muka
PK : Hi	Panjang kepala : Panjang hidung
PK : Rh	Panjang kepala : Panjang rahang
PK : Dh	Panjang kepala : Panjang dahi
PK : TL	Panjang kepala : Tinggi leher
TB : TL	Tinggi badan : Tinggi leher

Analisis varian (anova) digunakan sebagai analisis pendahuluan untuk mengetahui kemungkinan adanya fenomena *sexual dimorphism*. Dalam hal ini masing-masing strain dianalisis secara terpisah. Jika nilai rata-rata vektor antara jantan dan betina tidak menunjukkan perbedaan ($p > 0.05$) maka Analisis Komponen Utama (AKU) yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola-pola keragaman antar strain (Strauss dan Bond, 1990) dilakukan dengan menggunakan data gabungan antara jantan dan betina. Sebaliknya apabila nilai rata-rata vektor antara jantan dan betina menunjukkan perbedaan ($p < 0.05$), maka analisis komponen utama menggunakan data yang terpisah antara jantan dan betina (Ariyanto, 2003). Analisis varian dilakukan dengan program *Microsoft Excel* sedangkan analisis komponen utama dilakukan dengan program *Statistical Package for Social Science (SPSS)*.

Analisis kluster digunakan untuk menganalisis hubungan kekerabatan pada Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5. Hasil dari analisis kluster menunjukkan tingkat kekerabatan Nila Larasati F5 terhadap tetuanya. Hasil Analisis Kluster dipresentasikan dalam bentuk dendrogram dengan jarak *euclidean* yang menggambarkan jarak kekerabatan antara Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5. Analisis kluster dilakukan dengan menggunakan program SPSS.

Karakter meristik yang telah dihitung selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan metode kajian pustaka yaitu membandingkan setiap karakter meristik hasil penelitian dengan karakter meristik ikan nila menurut literatur atau hasil penelitian sebelumnya.

Analisis hubungan panjang berat dilakukan untuk mengetahui pola pertumbuhan ketiga strain ikan nila

yang diuji. Rumus yang digunakan untuk menganalisis hubungan panjang-berat Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 adalah sebagai berikut (Effendie, 2002):

$$W = a L^b$$

Keterangan: W = Berat; L = Panjang; a = Intersep (perpotongan kurva hubungan panjang berat dengan sumbu y); b = Penduga pola pertumbuhan panjang-berat

Persamaan linier atau garis lurus diperoleh dari persamaan berikut :

$$\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$$

Parameter a dan b diperoleh dari Analisis Regresi dengan log W sebagai 'y' dan Log L sebagai 'x', sehingga diperoleh persamaan regresi sebagai berikut:

$$y = a + bx$$

Uji-t (uji parsial) dilakukan untuk menguji nilai $b = 3$ atau $b \neq 3$ dengan rumus berikut (Pauly, 1984 *cit.* Merta, 1993):

$$t_{\text{hitung}} = \frac{sd_x (b - 3)}{sdy \sqrt{1 - r^2}} \cdot \sqrt{n - 2}$$

Keterangan: sd_x = standar deviasi sumbu x; sd_y = standar deviasi sumbu y; b = nilai b hasil analisis regresi; r^2 = koefisien determinasi; n = jumlah sampel

Nilai t hitung dibandingkan dengan nilai t tabel pada selang kepercayaan 95%. Kaidah keputusan yang diambil untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan adalah :

t hitung > t tabel: tolak hipotesis nol (H_0), artinya pertumbuhan ikan mengikuti pola allometrik ($b \neq 3$)

t hitung < t tabel: gagal tolak hipotesis nol, artinya pertumbuhan ikan mengikuti pola isometrik ($b = 3$)

Faktor kondisi adalah keadaan yang menyatakan kemontokan ikan dengan angka dan nilai yang dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, makanan, dan tingkat kematangan gonad (TKG). Penghitungan faktor kondisi berdasarkan kepada panjang dan berat ikan (Effendie, 2002). Rumus faktor kondisi yang digunakan untuk ikan yang pertumbuhannya isometrik, adalah sebagai berikut :

$$K = \frac{W \times 10^5}{L^3}$$

Keterangan: K = Faktor kondisi; W = Bobot rata-rata ikan yang sebenarnya yang terdapat dalam suatu kelas; L = Panjang rata-rata ikan yang sebenarnya dalam suatu kelas.

Jika pertumbuhan ikan yang diperoleh allometrik, maka faktor kondisi dihitung dengan menggunakan Faktor Kondisi Relatif (Kn) atau Faktor Kondisi Nisbi yang memiliki rumus sebagai berikut (Ricker, 1975):

$$Kn = \frac{Wb}{aL^b} \text{ atau } Kn = \frac{Wb}{W^*}$$

Keterangan: Kn = Faktor kondisi relatif; Wb = Berat tubuh ikan hasil pengamatan; aL^b = Hubungan panjang-berat yang diperoleh; W* = Berat tubuh ikan dugaan.

Apabila faktor kondisi berkisar antara 3-4 menunjukkan tubuh ikan agak pipih dan apabila faktor kondisi berkisar antara 1-2 menunjukkan tubuh ikan kurang pipih (Effendie, 2002).

Hasil dan Pembahasan

Karakter Morfometrik

Hasil Analisis varian sebagai analisis pendahuluan yang bertujuan untuk menguji kemungkinan adanya fenomena *sexual dimorphism* pada Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 disajikan dalam Tabel 3.

Fenomena *sexual dimorphism* pada ketiga strain nila yang diuji tidak terlihat nyata. Hal ini dapat dilihat dari nilai P yang lebih dari 0,05 (Tabel 3). Fenomena *sexual dimorphism* adalah suatu gejala yang menunjukkan adanya perbedaan sifat-sifat atau bentuk-bentuk tertentu antara populasi jantan dan betina pada suatu populasi (Ariyanto, 2003).

Tabel 3. Hasil analisis varian pengaruh perbedaan jenis kelamin terhadap bentuk tubuh pada Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5

Jenis ikan	Strain	F	P
Nila Hitam Janti	GIFT	0,33017	0,57196
Nila Putih Janti	Singapura	0,00915	0,92474
Nila Larasati F5	-	0,15996	0,69343

Keterangan F = hasil uji F (uji anova) P = Probabilitas

Hasil analisis varian selanjutnya menjadi dasar untuk Analisis Komponen Utama (AKU) dengan

menggunakan data gabungan antara ikan nila jantan dan betina pada masing-masing strain.

Hasil Analisis Komponen Utama (AKU) yang bertujuan untuk mengeksplorasi pola-pola keragaman bentuk bagian-bagian tubuh ikan berdasarkan karakter morfometrik baku disajikan dalam Tabel 4, sedangkan Analisis Komponen Utama (AKU) berdasarkan perbandingan karakter-karakter morfometrik disajikan dalam Tabel 5. Hasil Analisis Komponen Utama (AKU) dalam bentuk diagram pencar disajikan dalam Gambar 3, 4, 5, dan 6, sedangkan hasil analisis kluster disajikan dalam bentuk dendrogram pada Gambar 7.

Tanda positif dan negatif pada koefisien komponen utama menggambarkan keragaman pada sampel ikan yang diuji. Menurut Doherty & Mc Carthy (2004), jika pada koefisien komponen-komponen utama terdapat tanda positif dan negatif maka hal tersebut menunjukkan adanya keragaman bentuk pada sampel ikan yang diuji. Jika hanya terdapat salah satu tanda dari tanda positif atau negatif (positif semua atau negatif semua) pada koefisien komponen utama maka hal tersebut menunjukkan adanya keragaman ukuran.

Tabel 4. Hasil Analisis Komponen Utama (AKU) karakter morfometrik baku Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5.

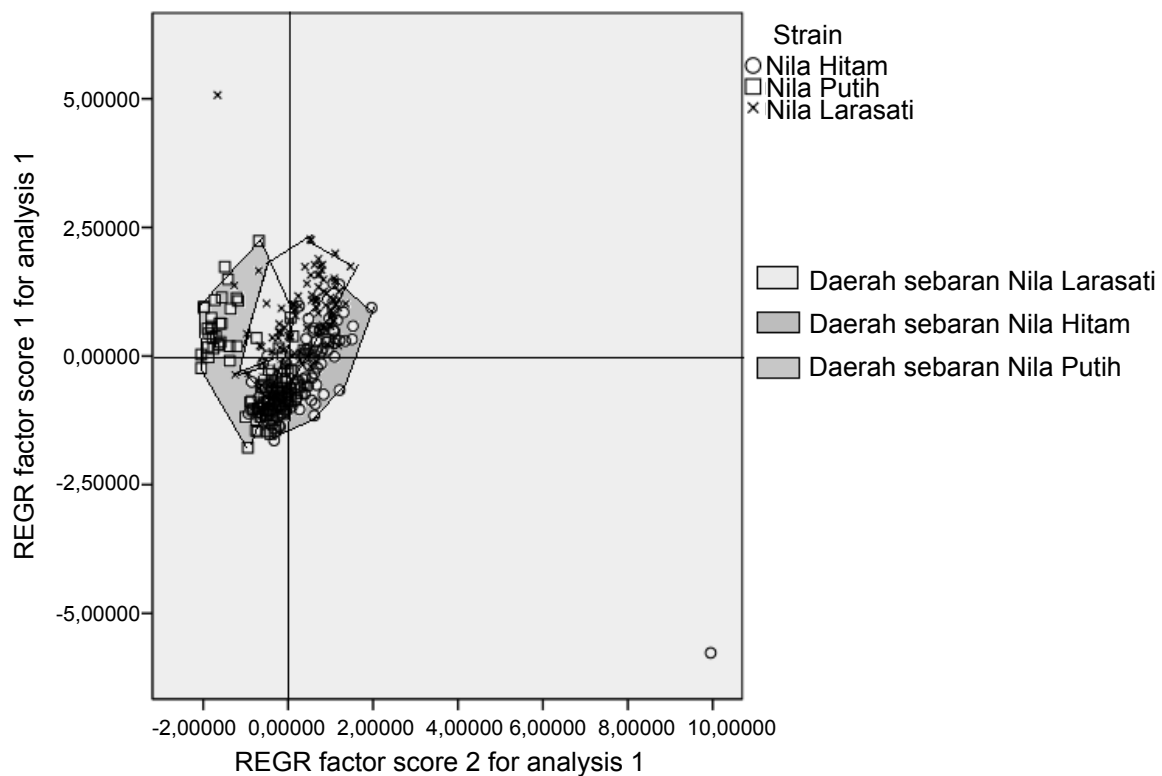
Karakter Morfometrik	Satuan	Komponen Utama	
		1	2
Panjang total	cm	0,94	0,047
Panjang standar	cm	0,802	-0,46
Panjang kepala	cm	0,918	0,057
Panjang badan	cm	0,683	-0,556
Tinggi badan	cm	0,951	0,034
Tinggi leher	cm	0,956	-0,014
Panjang muka	cm	0,71	-0,37
Panjang hidung	cm	0,483	0,39
Panjang rahang	cm	0,791	0,354
Panjang dahi	cm	0,682	0,486
Tinggi batang ekor	cm	0,912	0,074
Tebal badan	cm	0,265	0,103
Eigenvalue		7,386	1,194
Proporsi keragaman		61,547	9,953

Keterangan: Angka-angka yang dicetak tebal menggambarkan skor yang dianggap signifikan, dimana nilai mutlaknya lebih dari setengah nilai koefisien maksimal pada komponen utama yang bersangkutan.

Tabel 5. Skor dan proporsi keragaman empat komponen utama pada Analisis Komponen Utama (AKU) menggunakan 10 perbandingan karakter morfometrik

Perbandingan Karakter Morfometrik	Komponen Utama			
	1	2	3	4
Panjang Total : Panjang Standar	0,467	0,680	0,498	0,227
Panjang Total : Panjang Kepala	-0,352	0,256	0,827	-0,153
Panjang Total : Tinggi Badan	0,661	0,168	0,184	-0,532
Panjang Total : Panjang Badan	0,682	0,592	0,142	0,301
Panjang Kepala : Panjang Muka	-0,014	0,526	-0,575	-0,333
Panjang Kepala : Panjang Hidung	0,359	-0,538	0,214	0,001
Panjang Kepala : Panjang Rahang	0,398	-0,513	0,238	0,009
Panjang Kepala : Panjang Dahi	0,465	-0,579	0,109	0,377
Panjang Kepala : Tinggi Leher	0,671	0,026	-0,665	0,061
Tinggi Badan : Tinggi Leher	-0,326	0,264	-0,172	0,732
Eigenvalue	2,304	2,14	1,903	1,241
Proporsi keragaman	23,041	21,403	19,026	12,41

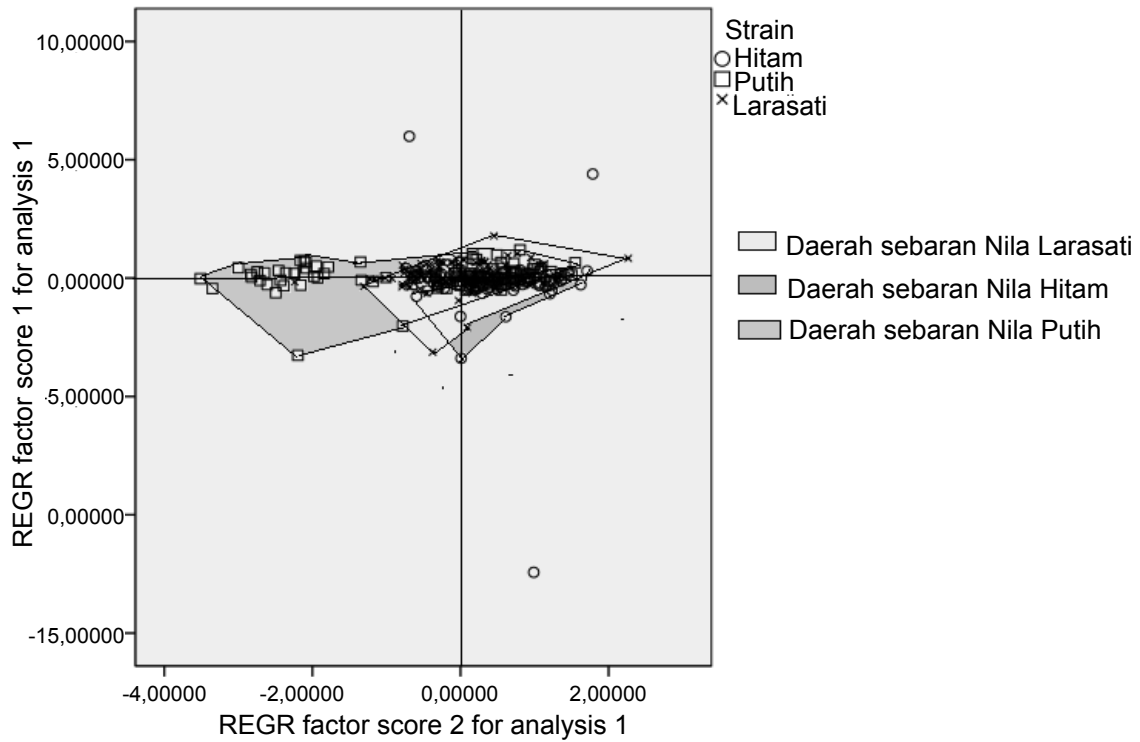
Keterangan: Angka-angka yang dicetak tebal menggambarkan skor yang dianggap signifikan, dimana nilai mutlaknya lebih dari setengah nilai koefisien maksimal pada komponen utama yang bersangkutan.



Gambar 3. Diagram pencar skor komponen utama sepanjang komponen utama 1 dan 2 pada Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 menggunakan 12 karakter morfometrik baku.

Hasil Analisis Komponen Utama (AKU) terhadap karakter morfometrik baku menunjukkan bahwa Nila Putih Janti memiliki penampilan morfologi yang sedikit berbeda dengan dua strain lainnya. Berdasarkan diagram pencar (Gambar 3) dapat diketahui bahwa

komponen utama yang membedakan Nila Putih Janti dengan kedua strain lainnya adalah komponen utama kedua. Pada diagram tersebut, hampir 95% sampel Nila Putih Janti berada di sumbu negatif komponen utama ke-2 sedangkan hampir 75% sampel Nila



Gambar 4. Diagram pencar skor komponen utama sepanjang komponen utama 1 dan 2 pada Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 menggunakan 10 perbandingan karakter-karakter morfometrik.



Gambar 5. Diagram pencar skor komponen utama sepanjang komponen utama 2 dan 3 pada Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 menggunakan 10 perbandingan karakter-karakter morfometrik.

Hitam Janti dan Nila Larasati F5 berada di sumbu positifnya. Karakter-karakter yang membentuk komponen utama kedua memberikan proporsi keragaman sebesar 9,953%. Karakter-karakter yang dominan yang membedakan bentuk tubuh Nila Putih Janti dengan Nila Hitam Janti dan Nila Larasati F5 adalah panjang standar, panjang badan, panjang muka, panjang hidung, panjang rahang, dan panjang dahi. Pada sampel Nila Putih Janti, bagian-bagian tersebut mempunyai ukuran yang relatif lebih kecil, sehingga didapatkan badan yang lebih pendek, karakter dahi lebih pendek (punggung tidak tinggi), rahang lebih pendek (mulut kecil), karakter muka dan hidung lebih pendek.

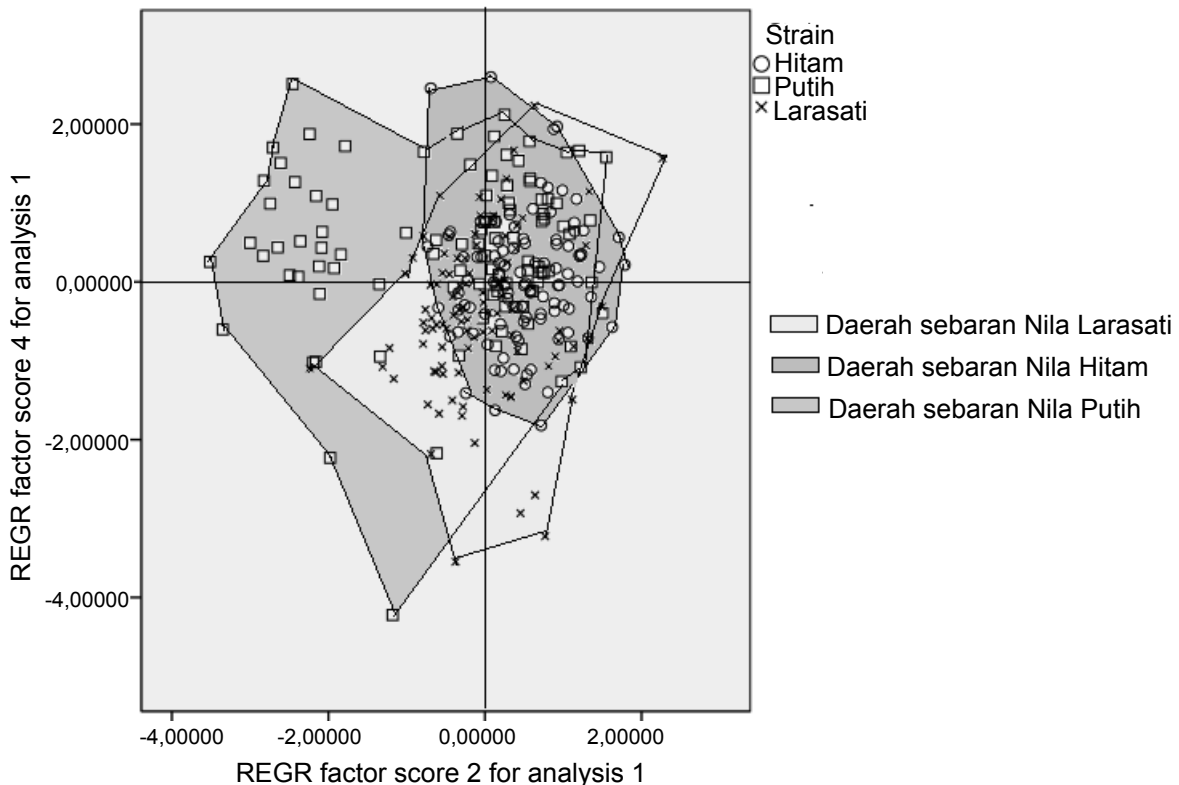
Pada keempat komponen utama terdapat tanda positif dan negatif pada nilai-nilai koefisiennya yang menunjukkan bahwa ketiga strain ikan nila yang diuji memiliki keragaman bentuk berdasarkan perbandingan karakter-karakter morfometrik. Hasil uji menggunakan diagram pencar menunjukkan bahwa Nila Putih Janti memiliki bentuk tubuh yang sedikit berbeda dengan Nila Hitam Janti dan Nila Larasati F5 dilihat dari perbandingan karakter morfometriknya. Berdasarkan ketiga diagram pencar terlihat bahwa komponen utama yang membedakan bentuk Nila

Putih Janti adalah komponen utama kedua. Ketiga diagram pencar menunjukkan bahwa sekitar 85% daerah sebaran karakter perbandingan pada Nila Putih Janti berada di sumbu negatif komponen utama kedua sedangkan 15% lainnya berada di sumbu positif berhimpitan dengan Nila Hitam Janti dan Nila Larasati F5. Karakter-karakter yang membentuk komponen utama kedua memberikan proporsi keragaman sebesar 21,403%.

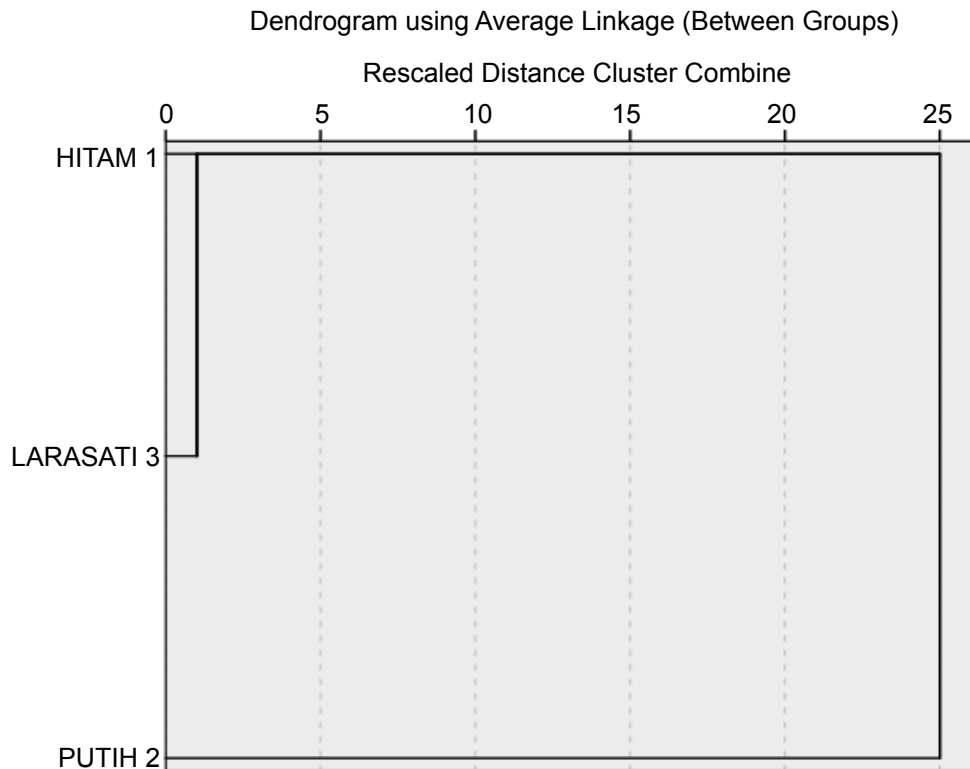
Perbandingan karakter morfometrik yang dominan membedakan Nila Putih Janti dengan Nila Hitam Janti dan Nila Larasati F5 yaitu perbandingan antara panjang total dan panjang standar (PT:PS), panjang total dan panjang badan (PT:PB), panjang kepala dan panjang muka (PK:Mu), panjang kepala dan panjang hidung (PK:Hi), panjang kepala dan panjang rahang (PK:Rh), serta panjang kepala dan panjang dahi (PK:Dh). Perbandingan karakter-karakter morfometrik tersebut pada Nila Putih Janti memiliki nilai yang lebih sedikit dari Nila Hitam Janti dan Nila Larasati F5.

Hubungan Kekerabatan

Hubungan Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 secara morfologi diuji menggunakan Analisis Kluster yang hasilnya ditampilkan dalam



Gambar 6. Diagram pencar skor komponen utama sepanjang komponen utama 2 dan 4 pada Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 menggunakan 10 perbandingan karakter-karakter morfometrik



Gambar 7. Dendrogram hubungan kekerabatan Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5.

bentuk dendrogram (Gambar 4.5). Berdasarkan dendrogram tersebut ikan dapat dibagi menjadi dua kelompok (Kusmini, dkk., 2010). Kelompok pertama merupakan kelompok yang memiliki hubungan kekerabatan terdekat yaitu antara Nila Hitam Janti dan Nila Larasati F5 sedangkan kelompok kedua menunjukkan hubungan kekerabatan antara kelompok pertama dengan Nila Putih Janti. Hal ini menunjukkan bahwa secara morfologi Nila Larasati F5 lebih mirip dengan Nila Hitam Janti.

Hubungan kekerabatan memberikan gambaran terhadap kemungkinan adanya perkawinan silang. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dan berperan penting dalam usaha domestikasi ikan nila adalah penyediaan induk yang berkualitas untuk budidaya. Perkawinan silang antara Nila Hitam Janti dan Nila Putih Janti telah menghasilkan dan Nila Larasati F5 yang meningkatkan nilai heterosis kedua induknya. Heterosis adalah kejadian dalam persilangan dimana performa hasil silangannya melampaui performa kedua induknya (Hardjosubroto, 1994 *cit.* Kusmini, 2010).

Karakter Meristik

Hasil penghitungan karakter meristik Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 disajikan

dalam Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa karakter meristik Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 secara umum tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah sisik di muka sirip punggung pada Nila Putih Janti cenderung lebih sedikit jika dibandingkan dengan Nila Hitam Janti dan Nila Larasati F5. Hal tersebut menggambarkan bahwa Nila Putih Janti memiliki karakter dahi lebih pendek dibandingkan Nila Hitam Janti dan Nila Larasati F5. Selain jumlah sisik di muka sirip punggung, tidak ada perbedaan yang nyata pada karakter meristik antara Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 baik antar jenis kelamin maupun antar strain.

Dalam mengidentifikasi karakter morfologi suatu jenis ikan, pendekatan melalui karakter meristik menurut beberapa penulis tidak terlalu berpengaruh (Misra & Carscadden, 1987 *cit.* Samaradivakara, *et al.*, 2012). Oleh karena itu, penelitian-penelitian yang dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan morfologi seringkali menggunakan analisis morfometrik tanpa diikuti dengan analisis meristik. Penggunaan metode analisis morfometrik untuk menganalisis karakter morfologi pada *E.maculatus* (Manimegalai *et al.*, 2010), Mugilidae (Ibanez *et al.*, 2007), dan ikan

Tabel 6. Karakter meristik Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5.

Karakter meristik	Nila Hitam Janti		Nila Putih Janti		Nila Larasati F5	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina	Jantan	Betina
Jumlah sisik pada linea lateralis	32-38	35-39	30-39	29-38	30-39	30-36
Jumlah sisik diatas linea lateralis	4-5	4-5	3-4	3-4	3-5	3-5
Jumlah sisik dibawah linea lateralis	10-14	10-13	9-13	10-12	8-12	8-12
Jumlah sisik di muka sirip punggung	6-9	7-11	6-9	6-8	7-10	7-12
Jumlah sisik pada batang ekor	6	6	6	6	6	6
Jari-jari keras sirip punggung	16-18	15-18	16-19	15-18	16-18	16-18
Jari-jari lemah sirip punggung	12-14	12-14	8-13	10-14	11-15	11-13
Jari-jari keras sirip anal	3	3	3	3	3	3
Jari-jari lemah sirip anal	8-13	9-11	8-10	8-10	8-10	8-10
Jari-jari lemah sirip dada	11-15	11-15	12-13	11-14	12-14	12-14
Jari-jari keras sirip perut	1	1	1	1	1	1
Jari-jari lemah sirip perut	4-5	5	3-5	5	5	5
Jari-jari lemah sirip ekor	16	16	16	16	16	16

Tabel 7. Persamaan hubungan panjang-berat Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5.

Jenis Ikan	Strain	Persamaan hubungan panjang-berat	R ²	R
Nila Hitam Janti	GIFT	$W = -1,5268 L^{2,8117}$	0,8791	0,9376
Nila Putih Janti	Singapura	$W = -0,9314 L^{2,369}$	0,7648	0,8745
Nila Larasati F5	-	$W = -1,9348 L^{3,1038}$	0,9573	0,9784

Keterangan: R²= Koefisien determinasi; R = Koefisien korelasi

Tabel 8. Hasil uji t persamaan hubungan panjang-berat Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5.

Jenis Ikan	Strain	t hitung	t tabel	Kesimpulan
Nila Hitam Janti	GIFT	-1,7879	1,98	b=3, Isometrik
Nila Putih Janti	Singapura	-4,7545	1,98	b=3, Isometrik
Nila Larasati F5	-	1,56824	1,98	b=3, Isometrik

Keterangan: t = hasil uji parsial

mujair (Olivier & Almada, 1995) tanpa disertai analisis karakter meristik telah memberikan jawaban atas tujuan penelitian.

Hubungan Panjang-Berat

Persamaan hubungan panjang-berat pada Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 disajikan pada Tabel 7. Hasil uji lanjutan berupa uji t terhadap persamaan hubungan panjang-berat disajikan pada Tabel 8.

Nila Hitam Janti memiliki persamaan hubungan panjang-berat $W = -1,5268 L^{2,8117}$ dengan nilai koefisien determinasi (R²) 0,8791 dan koefisien korelasi 0,9376 artinya model dugaan mampu menjelaskan 87,91% dari model sebenarnya dan terdapat hubungan yang erat antara panjang dan berat pada Nila Hitam Janti. Nila Putih Janti memiliki persamaan hubungan panjang-berat $W = -0,9314 L^{2,369}$ dengan nilai koefisien determinasi (R²) 0,7648

dan koefisien korelasi 0,8745, artinya model dugaan mampu menjelaskan 76,48% dari model sebenarnya dan terdapat hubungan yang erat antara panjang dan berat pada Nila Putih Janti. Nila Larasati F5 memiliki persamaan hubungan panjang-berat $W = -1,9348 L^{3,1038}$ dengan nilai koefisien determinasi (R²) 0,9573 dan koefisien korelasi 0,9784 artinya model dugaan mampu menjelaskan 95,73% dari model sebenarnya dan terdapat hubungan yang erat antara panjang dan berat pada Nila Larasati F5.

Tabel 8 menunjukkan bahwa baik Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 memiliki nilai t hitung lebih kecil dibandingkan t tabel sehingga diperoleh kesimpulan nilai b=3. Nilai b=3 menggambarkan bahwa ketiga strain yang diuji memiliki pola pertumbuhan isometrik yang menunjukkan bahwa setiap penambahan panjang pada tubuh ikan selalu diikuti penambahan berat tubuh.

Faktor Kondisi (K)

Faktor kondisi (K) menunjukkan keadaan baik dari ikan dilihat dari segi kapasitas fisik untuk kelangsungan hidup (*survival*) dan reproduksi. Nilai faktor kondisi dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, makanan, dan tingkat kematangan gonad (TKG). Penghitungan faktor kondisi didasarkan kepada panjang dan berat ikan (Effendie, 2002). Nilai faktor kondisi yang menunjukkan kemontokan Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Faktor Kondisi (K) Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5.

Jenis Ikan	Strain	Faktor kondisi (K)	
		Kisaran	Rerata
Nila Hitam Janti	GIFT	0,67-3,23	1,63 ± 0,257
Nila Putih Janti	Singapura	1,04-3,32	1,61 ± 0,238
Nila Larasati F5	-	1,35-2,20	1,65 ± 0,128

Berdasarkan Tabel 9, Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 memiliki nilai faktor kondisi yang relatif sama yaitu berada pada kisaran 1-2. Menurut Effendie (2002), ikan yang memiliki nilai faktor kondisi (K) yang berkisar antara 1-2 memiliki tubuh yang kurang pipih. Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 memiliki pola pertumbuhan isometrik sehingga bentuk tubuh ikan cenderung ideal dan tidak terlalu pipih.

Dilihat dari kisaran nilai faktor kondisi dan standar deviasi yang diperoleh dapat diketahui bahwa Nila Larasati F5 memiliki kondisi tubuh yang paling baik dari dua strain lainnya, diikuti Nila Putih Janti dan Nila Hitam Janti. Kisaran nilai faktor kondisi dan standar deviasi menggambarkan tingkat keragaman ukuran pada populasi ikan. Semakin lebar kisaran nilai faktor kondisi dan semakin tinggi standar deviasi maka tingkat keragaman ukuran dalam satu populasi semakin tinggi. Nila Larasati F5 memiliki nilai faktor kondisi tertinggi dengan kisaran rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam umur yang sama Nila Larasati F5 memiliki pertumbuhan yang seragam.

Nilai faktor kondisi dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan hidupnya. Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 dipelihara pada lokasi yang sama dengan teknik dan metode penanganan dan pemeliharaan yang cenderung sama. Hal tersebut diduga menjadi penyebab nilai faktor kondisi yang tidak jauh berbeda pada ketiga strain ikan nila yang diuji.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disampaikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Persilangan antara Nila Hitam Janti dan Nila Putih Janti yang menghasilkan Nila Larasati F5 menunjukkan bahwa sifat dan karakter bentuk tubuh Nila Larasati F5 lebih didominasi oleh sifat dan karakter bentuk tubuh Nila Hitam Janti.
2. Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 tidak memiliki perbedaan yang signifikan berdasarkan karakter meristik. Jumlah sisik di muka sirip punggung pada Nila Hitam Janti dan Nila Larasati F5 cenderung lebih banyak dibandingkan Nila Putih Janti sehingga Nila Hitam Janti dan Nila Larasati F5 memiliki karakter dahi lebih panjang.
3. Nila Hitam Janti, Nila Putih Janti, dan Nila Larasati F5 memiliki pola pertumbuhan isometrik.
4. Nila Larasati F5 memiliki faktor kondisi paling baik dibandingkan dengan Nila Hitam Janti dan Nila Putih Janti

Daftar Pustaka

- Al-Mamun, A., R. Shahriar, S.S. Bhakta, R. Mofizur & S.T. Umma. 2011. Morphometric and Meristic Characteristics and Their Variations Between Two Different Strains (GIFT and GIFU) of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. Departement of Fisheries and Marine Science. Bangladesh Agricultural University. Mymensingh.
- Ariyanto, D. 2003. Analisis Keragaman Genetik Tiga Strain Ikan Nila dan Satu Strain Ikan Mujair Berdasarkan Karakter Morfologinya. Zuriat 14 (1): 1-6.
- Doherty, D. & T.K. McCarthy. 2004. Morphometrics and Meristics Characteristics Analysis of Two Western Irish Population of Arctic, *Salvelinus alpinus* (L.). Biology and Environment. P. Roy. Irish. Acad. 104 B (1): 75-85.
- Effendi, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Elawa, A. 2004. Morphometric: Application in Biology and Paleontology. ISBN 3-540-21429-1 Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. New York.
- Ibanez, A.L., G. Ian, Cows & Paul O'Higgins. 2007. Geometric Morphometric Analysis of Fish Scales

- for Identifying Genera, Species, and Local Populations within the Mugilidae. *J. Fish Aquatic Sci.* 64: 1091-1100.
- Kepmen KPRI 79, 2009. Pelepasan Varietas Ikan Nila Larasati Sebagai Benih Bermutu. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, Nomor KEP.79/MEN/2009.
- Kusmini, I.I., G. Rudy & Mulyasari. 2010. Karakterisasi Truss Morfometrik Ikan Tengadak (*Barbonymus schwalzenfeldii*) Asal Kalimantan Barat dengan Ikan Tengadak Albino dan Ikan Tawes Asal Jawa Barat. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller & D.R.M. Passino. 1977. *Ichthyology*. Second edition. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Lemus, V.E., L.A.F. Jose & Irene. 2009. Morphometric and Genetic Characterization of Tilapia (*Chiclidae: Tilapiini*) Stocks for Effective Fisheries Management in Two Mexican Reservoirs. *J. Hydrobiol.* 19 (2): 95-107.
- Manik, N. 2009. Hubungan Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Ikan Layang (*Decapterus ruselli*) dari Perairan Sekitar Teluk Likupang Sulawesi Utara. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia.* 35(1): 65-74.
- Manimegalai M., S. Karthikeyeni, S. Vasanth, S. Arul Ganesh, T. Siva Vijayakumar & P. Subramanian. 2010. Morphometric Analysis: A Tool to Identify the Different Variants in a Fish Species *E. Maculatus*. *Int. J. Envi. Sci.* 1 (4).
- Oliveira, R.F., & V.C. Almada. 1995. Sexual Dimorphism and Allometry of External Morphology in *Oreochromis mossambicus*. *J. Fish Biol.* 46: 1055-1064.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Population. *Bulletin of The Fisheries Research Board of Canada.* Bulletin 191. Departement of The Environmental Fisheries and Marine Service Office Editor 116 Lisgar Street. Ottawa. Canada.
- Samaradivakara, S.P., N.Y. Hirimuthogoda, R.A.H.N.M, Gunawardana, R.J. Illeperuma, N.D. Fernandopulle, A.D. De Silva & P.A.B.D. Alexander. 2012. Morphological Variation of Four Populations in Selected Reservoirs in Sri Lanka. *Tropical Agricultural Research* 23 (2): 105-116.
- Satker PBIAT, 2013. Benih Nila Merah Strain Baru "Larasati" (Nila Merah Strain Janti). Satuan Kerja Perbenihan dan Budidaya Ikan Air Tawar. Janti, Klaten.
- Strauss, R.E. & C.E. Bond. 1990. "Taxonomic Methods: Morphology". Pages 109 to 140 in C.B. Schreck and P.B. Moyle (eds.). *Methods for Fish Biology*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland