

ANALISIS TRUSS MORFOMETRIK BEBERAPA VARIETAS IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

Didik Ariyanto, Nunuk Listiyowati, dan Imron

Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar
Jl. Raya Sukamandi No. 2, Subang, Jawa Barat 41256
E-mail: *didik_ski@yahoo.com*

(Naskah diterima: 8 April 2010; Disetujui publikasi: 23 Juni 2011)

ABSTRAK

Langkah awal yang dilakukan dalam rangka pembentukan varietas ikan nila toleran salinitas adalah koleksi dan karakterisasi varietas-varietas ikan nila yang akan digunakan sebagai sumber-sumber genetik pembentukan varietas tersebut. Beberapa varietas ikan nila yang telah dikoleksi antara lain ikan nila Nirwana Wanayasa, GMT Sukabumi, GIFT Sukamandi, BEST Bogor, dan *red NIFI*. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan mengetahui keragaman morfologi antara beberapa varietas ikan nila hasil koleksi tersebut serta menduga hubungan kekerabatannya berdasarkan tingkat keragaman dan kemiripan antar populasi. Karakterisasi morfologi dilakukan menggunakan metode *truss* morfometrik dilanjutkan dengan analisis komponen utama (*principal component analysis*) dan analisis pengelompokan (*cluster analysis*). Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa terdapat 2 kelompok utama pada varietas-varietas ikan nila yaitu ikan nila GMT Sukabumi, GIFT Sukamandi, BEST Bogor, dan *red NIFI* bergabung menjadi satu kelompok sedangkan ikan nila Nirwana Wanayasa membentuk kelompok tersendiri. Di dalam kelompok pertama, ikan nila *red NIFI* mempunyai bentuk yang berbeda dari 3 populasi lainnya.

KATA KUNCI: karakterisasi, *truss* morfometrik, ikan nila

ABSTRACT: *Truss morphometrical analysis of several varieties of tilapia. By: Didik Ariyanto, Nunuk Listiyowati, and Imron*

*The first step in breeding program of salinity tolerant tilapia (*Oreochromis* sp.) is collection and characterization of tilapia strains to be used as the gene source in producing new variety of tilapia. Several strains and varieties have been collected i.e. *O. niloticus* such as black tilapia (Nirwana, GMT Sukabumi, GIFT Sukamandi, and BEST Bogor) and red tilapia (red NIFI). The aim of this experiment was to identify the morphological variability among these collected strains using *truss* morphometrical method. Principal component analyses followed by cluster analysis were used to identify the pattern of morphological variability among strains and varieties. The results show that there are two main group of tilapia. First group is GMT Sukabumi, GIFT Sukamandi, BEST Bogor, and red tilapia while the second one is Nirwana. In the first group, red tilapia has different body shape compared with GMT Sukabumi, GIFT Sukamandi, and BEST Bogor.*

KEYWORDS: *characterization, truss morphometric, O. niloticus*

PENDAHULUAN

Sasaran produksi perikanan Indonesia pada tahun 2007, 2008, dan 2009 berturut-turut adalah 3.088.800, 3.647.500, dan 4.270.000 ton atau setara dengan peningkatan sebesar 17,40% setiap tahunnya. Salah satu kebijakan dalam rangka pencapaian sasaran produksi tersebut adalah pengembangan kawasan budidaya dan penyediaan benih yang berkualitas. Dalam rangka pengembangan kawasan budidaya ini, selain pembukaan lahan-lahan budidaya baru juga perlu mengoptimalkan lahan yang pada saat ini relatif kurang produktif seperti lahan tambak di sebagian besar pantai utara Pulau Jawa. Salah satu upaya peningkatan produktivitas lahan budidaya tersebut antara lain dengan mencari komoditas-komoditas alternatif yang dapat hidup pada lahan dengan kondisi yang ada.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang mempunyai daya adaptasi dan toleransi yang relatif tinggi terhadap perubahan lingkungan khususnya tingkat salinitas. Ikan ini dapat ditemukan di sungai, danau, waduk, serta genangan perairan tawar lainnya. Penyebaran vertikal ikan omnivora ini juga sangat luas, yaitu mulai dari daerah hulu sungai yang mempunyai suhu relatif rendah sampai ke daerah estuarin, perairan dengan kondisi suhu yang lebih tinggi dan badan air yang bersalinitas.

Ikan nila yang ada di Indonesia merupakan ikan introduksi dari beberapa negara. Jenis ikan yang mempunyai kebiasaan mengerami telur dalam mulutnya (*mouthbreeder*) ini diintroduksi dari negara Taiwan pertama kali pada tahun 1969 dan dikenal dengan nama nila 69. Pada tahun 1981 Indonesia kembali mengintroduksi ikan nila dari negara Philipina dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas usaha budidaya ikan nila serta penyediaan sumber genetik baru untuk tujuan perbaikan mutu genetiknya. Ikan introduksi tersebut dikenal dengan nama *red* NIFI. Tiga tahun setelah ikan nila *red* NIFI didatangkan, kembali Indonesia mengintroduksi ikan nila dari negara Thailand yang selanjutnya dikenal dengan nama *black* Citralada. Pada tahun 1994 Indonesia melalui Balai Penelitian Perikanan Air Tawar sekarang Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar (BRPBAT) mengintroduksi ikan nila 'unggul' dari Philipina yang terkenal dengan nama nila GIFT (*Genetic Improvement of*

Farmed Tilapia) generasi ke-4 dan generasi ke-6 pada tahun 1997.

Selain strain atau varietas hasil introduksi, di Indonesia juga dikembangkan beberapa strain atau varietas hasil pemuliaan yang dilakukan di dalam negeri. Pada tahun 2006, pemerintah secara resmi me-*release* 2 varietas ikan nila unggul hasil pemuliaan, yaitu ikan nila Nirwana (Nila Ras Wanayasa) dan GESIT (*Genetically Supermale Indonesian Tilapia*). Ikan nila Nirwana dan Gesit merupakan ikan nila hasil kegiatan *selective breeding* yang dilakukan oleh Balai Pengembangan Benih Ikan (BPBI) Wanayasa dan Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT), Sukabumi. Selain kedua jenis ikan nila unggul tersebut, pada tahun 2009 pemerintah juga me-*release* varietas ikan nila lainnya, yaitu nila BEST (*Bogor Enhancement Strain Tilapia*).

Banyaknya genotipe ikan nila ini memberikan peluang untuk dimanfaatkan dalam sebuah program pemuliaan lanjutan khususnya dalam rangka pemanfaatan lahan tambak bersalinitas yang kurang optimal. Pemanfaatan keragaman genetik yang berupa strain maupun varietas dalam spesies ikan nila untuk tujuan pemuliaan membutuhkan pengenalan mengenai karakteristik dari strain atau varietas tersebut. Teknik karakterisasi yang paling mudah dilakukan adalah dengan pengamatan secara morfologi. Salah satu teknik pengamatan morfologi yang dapat memberikan hasil dengan akurasi cukup tinggi adalah pengukuran *truss* morfometrik. Pengukuran karakter morfometrik menggunakan pola *truss network* memberikan gambaran bentuk badan yang lebih menyeluruh. Metode ini menghasilkan karakterisasi geometrik bentuk badan ikan secara lebih sistematis dan menunjukkan peningkatan kemampuan dalam mengidentifikasi perbedaan-perbedaan bentuk badan ikan (Strauss & Bookstein, 1982). Beberapa kegiatan karakterisasi menggunakan metode ini terbukti mampu memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan karakterisasi menggunakan metode konvensional antara lain pada ikan Indian Mackerel, *Rastrelliger kanagurta* (Jayasankar *et al.*, 2004), populasi ikan *Labeo victorianus* (Rutaisire *et al.*, 2005), ikan nila (Eknath *et al.*, 1991; Ariyanto & Imron, 2002), ikan mas (Imron *et al.*, 2000), ikan salmon (Winans, 1984; Swain & Holtby, 1989; Swain *et al.*, 1991).

Tujuan kegiatan ini adalah untuk mendapatkan bahan dan informasi dasar mengenai keragaman morfologi beberapa varietas ikan nila yang akan digunakan dalam pembentukan varietas ikan nila toleran salinitas menggunakan metode *truss* morfometrik. Hasil yang diharapkan adalah diperolehnya koleksi hidup beberapa varietas ikan nila sebagai bahan dasar pembentukan ikan nila toleran salinitas yang sudah diketahuinya karakter morfologinya.

BAHAN DAN METODE

Koleksi

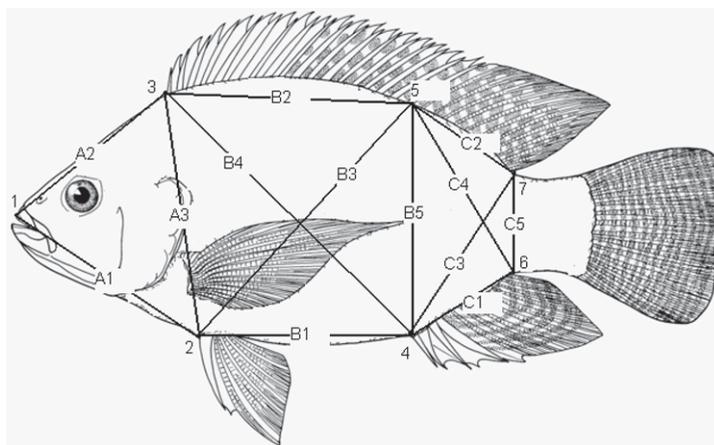
Koleksi beberapa varietas ikan nila difokuskan pada beberapa varietas "unggul" yang secara resmi telah di-*release* pemerintah ke masyarakat. Pemilihan varietas dilakukan berdasarkan informasi yang diperoleh baik dari "penghasil" varietas unggul tersebut maupun dari masyarakat pembudidaya. Pemilihan individu-individu pada masing-masing populasi dilakukan secara acak untuk menghindari terjadinya proses seleksi yang tidak diinginkan. Ikan nila hasil seleksi selanjutnya dibawa ke Sukamandi dan dipelihara pada kolam dengan kondisi optimal yang terpisah antar varietas. Pengukuran karakter *truss*

morfometrik dilakukan pada sampel benih ikan nila hasil seleksi.

Karakterisasi Morfologi

Analisis keragaman morfologi antar varietas dilakukan melalui pengukuran secara morfometrik. Pengukuran morfometrik menggunakan metode *truss morphometric* yang diadopsi dari Talbott (1989) dalam Nugroho *et al.* (1991) yang dilakukan pada ikan mas yang telah dimodifikasi. Sampel diletakkan di atas kertas tahan air dengan bagian kepala berada di sebelah kiri. Titik-titik patokan yang jelas, konsisten dan homolog dari satu sampel ke sampel lain dipilih di sekitar garis bentuk (*outline*) badan ikan. Tujuh buah titik patokan yang dipilih membagi garis bentuk badan ikan menjadi 3 bidang dan menghasilkan 13 karakter *truss*. Pengukuran jarak antara titik-titik patokan tersebut, dilakukan menggunakan mistar ukur dengan ketelitian 0,5 mm. Secara lebih jelas titik-titik *outliner* pada badan ikan disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 1.

Berdasarkan titik-titik pada *outliner* badan ikan tersebut, kemudian dilakukan pengukuran pada 13 karakter *truss* yang dibentuk. Deskripsi lebih detail mengenai karakter *truss* yang dianalisis disajikan pada Tabel 1.



Gambar 1. Lokasi 7 titik pada garis luar badan ikan untuk mendapatkan data *truss network*. (1) ujung depan mulut atas, (2) pangkal depan dasar sirip perut, (3) pangkal depan dasar sirip punggung, (4) pangkal depan dasar sirip dubur, (5) pangkal jari terakhir sirip punggung, (6) pangkal belakang dasar sirip dubur, dan (7) pangkal belakang dasar sirip punggung

Figure 1. Location of 7 points on fish body outliner for *truss network* data. (1) end of upper mouth, (2) origin of abdominal fin, (3) origin of dorsal fin, (4) origin of anal fin, (5) end of hard spine of dorsal fin, (6) end of anal fin, and (7) end of dorsal fin

Tabel 1. Deskripsi 13 karakter *truss* morfometrik untuk analisis keragaman antar varietas ikan nila

Table 1. Description of 13 *truss* morphometric characters used to explore the body shape variability among the varieties of Nile tilapia

Karakter <i>truss</i> <i>Truss character</i>	Kode <i>Code</i>	Deskripsi <i>Description</i>
Kepala (<i>Head</i>)	A1	Ujung depan mulut atas–pangkal dasar sirip perut <i>End of upper mouth–origin of abdominal fin</i>
	A2	Ujung depan mulut atas–pangkal depan dasar sirip punggung <i>End of upper mouth–origin of dorsal fin</i>
	A3	Pangkal depan dasar sirip punggung–pangkal dasar sirip perut <i>Origin of dorsal fin–origin of abdominal fin</i>
Badan bagian depan <i>Front part of body</i>	B1	Pangkal dasar sirip perut–ujung belakang dasar sirip dubur <i>Origin of abdominal fin–end of anal fin</i>
	B2	Pangkal dasar sirip punggung–ujung belakang dasar sirip punggung. <i>Origin of dorsal fin–end of dorsal fin</i>
	B3	Pangkal dasar sirip perut–ujung belakang dasar sirip punggung <i>Origin of abdominal fin–end of dorsal fin</i>
	B4	Pangkal depan dasar sirip punggung–ujung belakang dasar sirip dubur <i>Origin of dorsal fin–end of anal fin</i>
	B5	Ujung belakang dasar sirip punggung–ujung belakang dasar sirip dubur <i>End of dorsal fin–end of anal fin</i>
Badan bagian belakang <i>Behind part of body</i>	C1	Pangkal depan dasar sirip dubur–pangkal belakang dasar sirip dubur <i>Origin of anal fin–end of anal fin</i>
	C2	Pangkal jari keras terakhir sirip punggung–pangkal belakang dasar sirip punggung <i>End of hard spine of dorsal fin–end of dorsal fin</i>
	C3	Pangkal depan dasar sirip dubur–pangkal belakang dasar sirip punggung <i>Origin of anal fin–end of dorsal fin</i>
	C4	Pangkal jari keras terakhir sirip punggung–pangkal belakang dasar sirip dubur <i>End of hard spine of dorsal fin–end of anal fin</i>
	C5	Pangkal belakang dasar sirip dubur–pangkal belakang dasar sirip punggung <i>End of anal fin–end of dorsal fin</i>

Analisis Data

Identifikasi keragaman bentuk antar populasi harus bebas dari bias yang disebabkan oleh perbedaan ukuran (Imron *et al.*, 2000). Upaya meminimalkan pengaruh keragaman ukuran mengikuti prosedur Edge *et al.* (1991). Analisis komponen utama (*Principal Component Analysis/PCA*) yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola keragaman antar varietas (Strauss & Bond, 1990), dilakukan menggunakan data gabungan jantan dan betina. Hal ini dilakukan karena sampel masih terlalu kecil untuk identifikasi seks. Selain itu, pada ukuran benih ikan nila fenomena seksual dimorfisme diduga belum terlihat secara nyata. Analisis pengelompokan atau *cluster analysis* dilakukan sebagai analisis lanjutan. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui pengelompokan masing-masing populasi dan melihat seberapa jauh perbedaan dan kemiripan morfologi antar populasi. Analisis komponen utama dan pengelompokan (*clustering*) dilakukan dengan program *Statistical Package for Social Science (SPSS) for windows* versi 16.0.

HASIL DAN BAHASAN

Koleksi beberapa varietas ikan nila yang difokuskan pada beberapa varietas unggul yang secara resmi telah di-*release* pemerintah ke masyarakat berhasil mendapatkan 5 populasi ikan nila. Jenis varietas, jumlah sampel untuk analisis morfometrik, ukuran ikan, koefisien keragaman ukuran, dan asal ikan nila unggul yang dikoleksi pada kegiatan ini disajikan pada Tabel 2.

Jumlah ikan koleksi untuk masing-masing jenis sebanyak 10.000 ekor, namun demikian jumlah sampel untuk analisis morfometrik

sebanyak 50 ekor yang diambil secara acak dari setiap populasi. Jumlah sampel ini diharapkan dapat mewakili masing-masing populasi karena ukuran masing-masing populasi relatif seragam. Hal ini ditunjukkan dengan nilai koefisien keragaman populasi yang relatif kecil (< 10%).

Hasil analisis komponen utama (*Principal Component Analysis/PCA*) menggunakan data *truss* morfometrik pada 5 populasi sampel ikan nila disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan nilai-nilai koefisien skor komponen pada Tabel 3 terlihat bahwa keragaman bentuk badan beberapa varietas ikan nila dipengaruhi oleh karakter-karakter yang tersebar pada karakter yang membentuk kepala, badan bagian depan, dan badan bagian belakang. Pada komponen utama 1 hampir semua karakter yang diuji memberikan kontribusi dalam membedakan bentuk badan ikan nila. Karakter-karakter terutama pada bagian kepala dan badan bagian depan mampu memberikan kontribusi perbedaan bentuk badan ikan nila sebesar 25,82%. Pada komponen utama 2, karakter-karakter yang mempunyai kontribusi besar terhadap perbedaan bentuk badan ikan nila adalah bagian kepala dan sebagian besar badan bagian belakang. Namun demikian, karakter pada badan bagian belakang tersebut memberikan kontribusi lebih kecil yaitu sekitar 17,78%. Hal ini berarti perbedaan bentuk badan ikan nila lebih banyak disebabkan oleh karakter-karakter pada bagian kepala dan badan bagian depan, yaitu mulai dari ujung moncong depan kemudian ke bagian atas dahi dan berlanjut ke bagian punggung ke arah belakang. Hasil ini sesuai dengan penelitian Ariyanto & Imron. (2002) yang menyatakan bahwa perbedaan bentuk

Tabel 2. Jenis varietas, jumlah sampel, ukuran, koefisien keragaman (KK), dan sumber asal ikan nila hasil koleksi

Table 2. *The varieties, numbers, size, coefficient of variance (CV), and origin of collected Nile tilapia*

Varietas <i>Varieties</i>	Asal <i>Origin</i>	Jumlah (ekor) <i>Number (ind.)</i>	Panjang <i>Length (mm)</i>	KK <i>CV (%)</i>
GIFT	LRPTBPAT, Sukamandi	50	80.65±6.31	7.82
Nirwana	BPBI, Wanayasa	50	101.60±6.74	6.63
GMT	BBPBAT, Sukabumi	50	61.40±4.04	6.59
BEST	BRPBAT, Bogor	50	65.80±4.02	6.11
Red NIFI	PT. CPP, Subang	50	95.75±8.93	9.33

Tabel 3. Skor dan proporsi keragaman yang dapat dijelaskan oleh empat sumbu utama pertama pada analisis komponen utama menggunakan 13 karakter *truss* morfometrik pada 5 varietas ikan nila

Table 3. Score and variability proportion explained by the first four PCs in Principal Component Analysis (PCA) using 13 *truss* morphometric characters of 5 varieties of Nile tilapia

Karakter <i>truss</i> <i>Truss characters</i>	Komponen utama (<i>Principal components</i>)			
	1	2	3	4
A1	-0.378	0.32	0.312	0.68
A2	-0.593	0.504	0.265	-0.315
A3	0.472	0.28	0.425	0.201
B1	0.628	-0.179	0.274	-0.478
B2	0.468	-0.536	0.041	0.391
B3	0.738	-0.139	0.136	-0.364
B4	0.627	-0.55	0.165	0.294
B5	0.516	0.517	0.057	0.273
C1	0.183	0.136	-0.808	-0.054
C2	0.261	0.307	-0.627	0.095
C3	0.63	0.475	-0.146	0.026
C4	0.513	0.574	-0.081	0.111
C5	0.243	0.551	0.393	-0.217
Keragaman <i>Variability (%)</i>	25.82	17.799	13.09	10.378
Keragaman kumulatif <i>Cumulative variability (%)</i>	25.82	43.619	56.708	67.087

Keterangan (*Remark*):

Nilai yang dicetak tebal menunjukkan skor yang signifikan, di mana nilai absolutnya lebih dari setengah nilai koefisien maksimal pada komponen utama yang bersangkutan *Bold printed values represent score considered to be significant which absolute value is greater than half of maximum coefficient for relevant PC (Velasco et al., 1996)*

badan antar strain ikan nila yang terbesar terletak pada karakter-karakter yang membentuk kepala dan batang ekor (*caudal peduncle*). Pada penelitian ini, karakter-karakter *truss* pada batang ekor tidak dianalisis. Penelitian lain yang dilakukan oleh Ariyanto (2003) menggunakan metode morfometrik konvensional juga menunjukkan bahwa karakter-karakter yang berkontribusi besar dalam pembedaan bentuk badan ikan nila adalah bagian kepala dan badan bagian depan, yaitu panjang kepala, panjang dahi serta panjang dan tinggi badan. Pada komponen utama 3, karakter-karakter yang berkontribusi membedakan bentuk badan ikan nila adalah tinggi kepala (A3) dan panjang badan bagian

belakang (C1 dan C2), sedangkan pada komponen utama 4, bagian yang mempunyai kontribusi relatif besar adalah karakter A1 serta sebagian besar karakter pada badan bagian depan (B1, B2, dan B3).

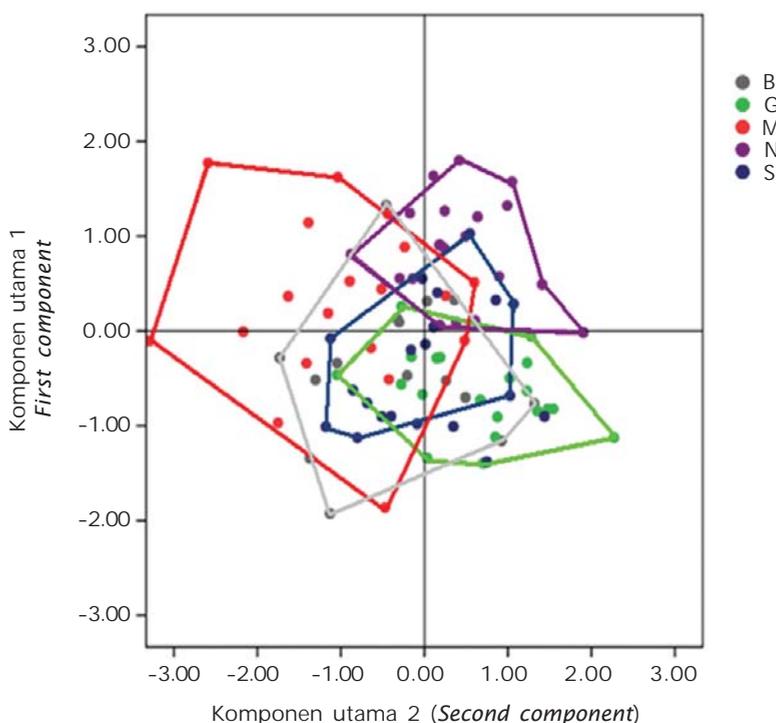
Secara umum komponen utama 1, 2, 3, dan 4 mampu membedakan bentuk badan antar varietas ikan nila berturut-turut sebesar 25,82%; 17,62%; 13,09%; dan 10,38% dengan nilai kumulatif sebesar 67,09%. Relatif rendahnya nilai keragaman ini diduga disebabkan karena ukuran sampel berupa benih (muda). Hasil penelitian Ariyanto (2002) menunjukkan bahwa pada populasi benih ikan nila GIFT mempunyai tingkat keragaman bentuk badan antar populasi relatif rendah dan ini akan

meningkat seiring bertambahnya umur ikan tersebut. Penggunaan sampel ikan nila dengan ukuran rata-rata 160,25 g per ekor menghasilkan nilai keragaman sebesar 34,60 pada komponen utama 1 (Ariyanto, 2002) sedangkan sampel dengan ukuran rata-rata 62,90 g per ekor memberikan nilai keragaman sebesar 27,8 pada komponen utama yang sama (Ariyanto, 2003). Namun demikian, skor keragaman di atas 25% hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karakter-karakter *truss* yang digunakan cukup mampu memberikan gambaran perbedaan bentuk badan 5 varietas ikan nila hasil koleksi.

Diagram pencar skor individu-individu ikan nila pada komponen utama 1 dan 2 serta komponen utama 1 dan 4 disajikan pada Gambar 2 dan 3. Secara umum, kedua diagram pencar secara konsisten memperlihatkan pola pengelompokan antar populasi.

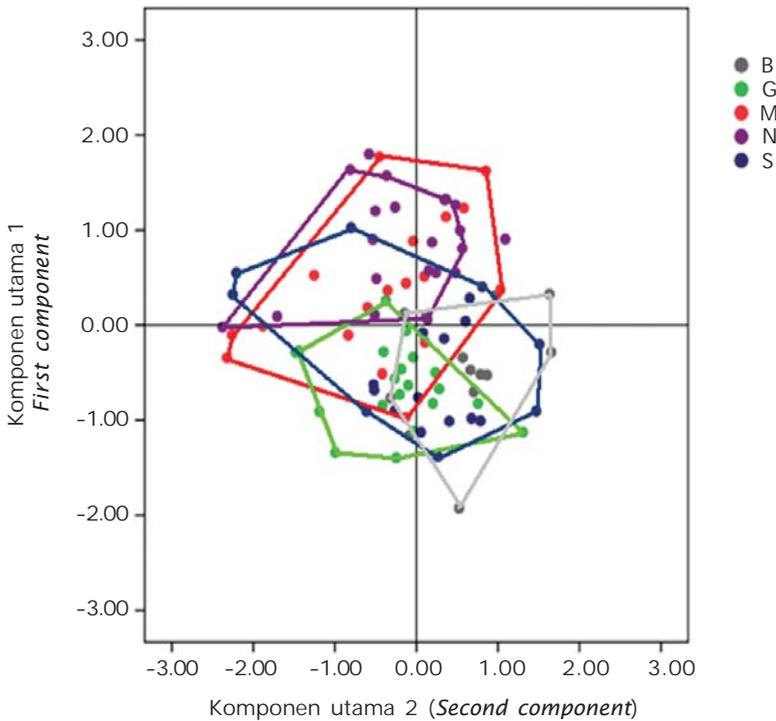
Berdasarkan Gambar 2, terdapat fenomena yang memperlihatkan adanya pengelompokan beberapa varietas menjadi satu kelompok yaitu varietas GMT Sukabumi, GIFT Sukamandi, dan BEST Bogor, sedangkan varietas Nirwana cenderung mempunyai bentuk badan yang berbeda terutama terhadap GMT Sukabumi. Bentuk badan ikan nila *red* NIFI cenderung general dalam arti tidak mempunyai bentuk spesifik yang berbeda dari varietas lainnya. Analisis ini diperkuat dengan hasil analisis diagram pencar komponen utama 1 dan 4 yang disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan sumbu komponen utama 1 pada Gambar 3, terlihat secara jelas bahwa bentuk badan ikan nila GMT Sukabumi cenderung mempunyai kemiripan tinggi dengan varietas BEST Bogor, tetapi berbeda dengan varietas Nirwana. Hal ini ditunjukkan dengan posisi titik-titik sampel populasi GMT



Gambar 2. Diagram pencar skor komponen utama sepanjang komponen utama 1 dan 2 pada 5 varietas ikan nila menggunakan 13 karakter *truss* morfometrik. B: BEST Bogor, G: GMT Sukabumi, M: *red* NIFI, N: Nirwana, dan S: GIFT Sukamandi

Figure 2. Scatter plot of Principal Component (PC) scores along the first and second component of 5 varieties of Nile tilapia using 13 truss morphometric characters. B: BEST Bogor, G: GMT Sukabumi, M: *red* NIFI, N: Nirwana, dan S: GIFT Sukamandi



Gambar 3. Diagram pencar skor komponen utama sepanjang komponen utama 1 dan 4 pada 5 varietas ikan nila menggunakan 13 karakter *truss* morfometrik. B: BEST Bogor, G: GMT Sukabumi, M: red NIFI, N: Nirwana, dan S: GIFT Sukamandi

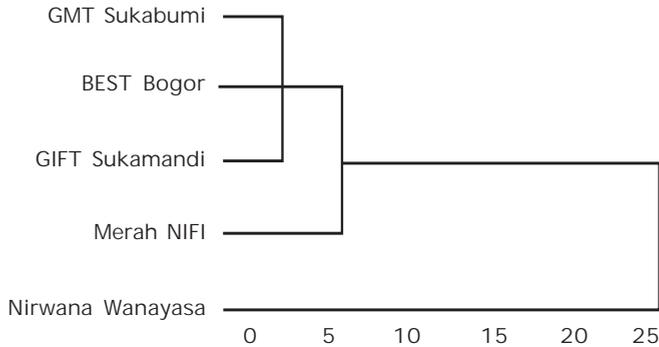
Figure 3. Scatter plot of Principal Component (PC) scores along the first and fourth component of 5 varieties of Nile tilapia using 13 *truss* morphometric characters. B: BEST Bogor, G: GMT Sukabumi, M: red NIFI, N: Nirwana, and S: GIFT Sukamandi

Sukabumi dan BEST Bogor sebagian besar berada pada sumbu negatif komponen utama 1, sedangkan varietas Nirwana berada pada sumbu positifnya. Pada analisis ini, bentuk badan ikan nila GIFT Sukamandi maupun red NIFI cenderung general. Meskipun general, secara samar populasi ikan nila GIFT Sukamandi cenderung mengelompok dengan populasi GMT Sukabumi dan BEST Bogor.

Berdasarkan hasil analisis komponen utama di atas selanjutnya dapat dibuat suatu dendrogram yang mengelompokkan varietas-varietas ikan nila berdasarkan tingkat kemiripan bentuk badan antar populasi. Hasil pengelompokan 5 varietas ikan nila tersebut dalam bentuk dendrogram disajikan pada Gambar 4.

Berdasarkan pengelompokan pada dendrogram di atas menunjukkan bahwa ikan nila BEST

yang berasal dari Bogor mempunyai kemiripan yang relatif tinggi dengan ikan nila GMT dari Sukabumi dan ikan nila GIFT yang berasal dari Sukamandi sedangkan ikan nila Nirwana relatif berbeda dengan ketiga jenis ikan nila tersebut. Analisis pengelompokan menggunakan dendrogram ini konsisten dengan hasil analisis diagram pencar di atas. Hasil penelusuran menunjukkan bahwa ketiga varietas ikan nila tersebut berasal dari sumber yang sama yaitu ikan nila GIFT G-6 yang diintroduksi pada tahun 1997. Ikan nila nirwana mempunyai bentuk yang relatif berbeda dari yang lain karena jenis ini merupakan hasil kegiatan *selective breeding* menggunakan bahan dasar selain nila GIFT juga nila GET (*Genetically Enhanced Tilapia*). Jenis nila GET ini mempunyai bentuk yang berbeda dengan nila GIFT dan diduga mempunyai kontribusi yang cukup besar dalam pembentukan ikan Nirwana. Bentuk ikan



Gambar 4. Dendrogram yang menggambarkan tingkat kemiripan antar varietas ikan nila

Figure 4. The dendrogram depicting the morphological similarity among several varieties of Nile tilapia

nila *red* NIFI pada penelitian ini cenderung general dan mempunyai kemiripan dengan kelompok pertama pada karakter-karakter tertentu dan juga mempunyai kemiripan dengan Nirwana pada karakter-karakter yang lain. Penampikan fenotipik paling nyata yang membedakan ikan nila ini dibanding varietas lainnya adalah warna merah pada sebagian besar permukaan badannya sedangkan ikan nila yang lain berwarna hitam keabu-abuan dan putih pada bagian bawah dada dan perut.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Pada ukuran benih, terdapat 2 kelompok besar varietas ikan nila berdasarkan bentuk badannya: GMT Sukabumi, GIFT Sukamandi, BEST Bogor, dan *red* NIFI menjadi satu kelompok sedangkan varietas Nirwana terpisah menjadi kelompok tersendiri.
2. Dalam kelompok pertama, varietas *red* NIFI secara sendiri terpisah dari GMT Sukabumi, GIFT Sukamandi, dan BEST Bogor.

Saran

Bentuk badan ikan akan mengalami perubahan seiring dengan bertambahnya umur dan ukuran badan sehingga karakterisasi pada ukuran yang lebih besar perlu dilakukan untuk mengevaluasi hasil penelitian ini. Selain itu, hasil penelitian ini perlu diverifikasi lebih lanjut melalui karakterisasi genetika secara molekuler untuk menghindari adanya bias yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan terhadap keragaman morfologi ikan nila.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh APBN melalui DIPA pada Satker Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar (LRPTBPAT), Sukamandi. Terima kasih disampaikan kepada semua teknisi dan pihak-pihak yang terlibat baik selama koleksi sampel, pengambilan data maupun dalam penyelesaian makalah ini.

DAFTAR ACUAN

- Ariyanto, D. & Imron. 2002. Keragaman truss morfometri ikan nila (*Oreochromis niloticus*) strain 69, GIFT G-3 dan GIFT G-6. *J. Pen. Perik. Indonesia*, 8(5): 11-18.
- Ariyanto, D. 2003. Analisis keragaman genetik tiga strain ikan nila dan 1 strain ikan mujair berdasarkan karakter fenotipik. *Zuriat*, 14(1): 44-53.
- Edge, T.A., McAllister, D.E., & Qadri, S.U. 1991. Meristic and morphometric variation between the endangered Acadian whitefish, *Coregonus hutsmani* and the lake whitefish, *Coregonus clupeaformis*, in the Canadian maritime provinces and the State of Maine, USA. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 48(11): 2,140-2,151.
- Eknath, A.E., Macaranas, J.M., Agustin, L.Q., Velasco, R.R., Ablan, M.C.A., Pante, M.J.R., & Pullin, R.S.V. 1991. Biochemical and morphometric approaches to characterize farmed tilapias. *ICLARM Quarterly Report*, Manila, 14(2): 7-9.
- Imron, Arifin, O.Z., & Subagyo. 2000. Keragaman truss morfometrik pada ikan mas (*Cyprinus*

- carpio*) galur Majalaya, Rajadanu Wildan dan Sutisna. *Prosiding Seminar Penelitian Perikanan 1999/2000*. Puslitbang Eksplorasi Laut dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta, hlm. 188-197.
- Jayasankar, P., Thomas, P.C., Paulton, M.P., & Mathew, J. 2004. Morphometric and genetic analyzes of Indian Mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) from Peninsular India. *Asian Fisheries Science*, 17: 201-215.
- Rutaisire, J., Booth, A.J., Masembe, C., Nyakaana, S., & Muwanika, V.B. 2005. Morphometric and genetic differentiation of two *Labeo victorinus* populations in Lake Victoria. *African Zoology*, 40(2): 309-317.
- Nugroho, E., Wahyudi, N.A., & Sudarto. 1991. Penentuan jenis kelamin ikan mas dengan membandingkan bentuk tubuh melalui tehnik "Truss Morphometrics" *Bulletin Penelitian Perikanan Darat*, 10(1): 23-29.
- Strauss, R.E. & Bond, C.E. 1990. Taxonomic methods: morphology. *In* C. B. Shreck and C.B. Moyle (eds). *Methods for fish biology* American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA, p. 109-140.
- Swain, D.P. & Holtby, L.B. 1989. Differences in morphology and behavior between juvenile Coho salmon, *Oncorhynchus kisutch* rearing in a lake or in its tributary stream. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 46(8): 1,406-1,414.
- Swain, D.P., Riddell, B.E., & Murray, C.B. 1991. Morphological differences between hatchery and wild populations of Coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*: environmental versus genetic origin *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 48(9): 1,783-1,791.
- Velasco, R.R., Pante, M.J.R., Macaranas, J.M., Janagap, C.C., & Eknath, A.E. 1996. Truss morphometric characterization of eight strains of Nile tilapia (*O. niloticus*). *In* R.S.V. Pullin, J. Lazard, M. Legendre, J.B.A. Kothias, and D. Pauly (eds.). *The Third international symposium on tilapia in aquaculture*. ICLARM Conf. Proc., 4: 415-425.
- Widiyati, A. & Sudarto. 1996. Evaluasi pertumbuhan ikan nila '69, Chitralada dan GIFT. *Prosiding Laporan Hasil Penelitian Balitkantar 1994/1995*, hlm. 44-49.
- Winans, G.A. 1984. Multivariate morphometric variability in Pacific salmon: Technical demonstration. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 41: 1,150-1,159.