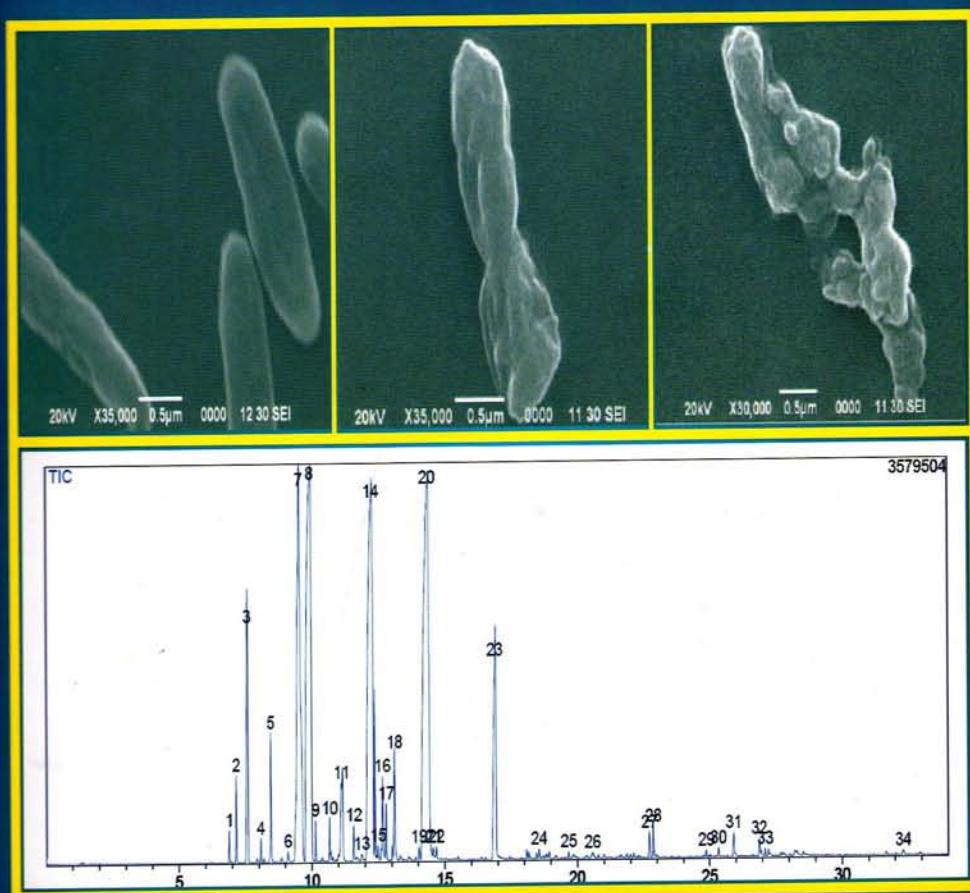


Berita Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional



Diterbitkan Oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Berita Biologi merupakan Jurnal Ilmiah ilmu-ilmu hayati yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian (original research) dan karya-pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk-beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi maupun pekarya-tesis sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun yakni bulan April, Agustus dan Desember. Setiap volume terdiri dari 6 nomor.

Surat Keputusan Ketua LIPI

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

Dewan Pengurus

Pemimpin Redaksi

B Paul Naiola

Anggota Redaksi

Andria Agusta, Dwi Astuti, Hari Sutrisno, Iwan Saskiawan
Kusumadewi Sri Yulita, Marlina Ardiyani, Tukirin Partomihardjo

Desain dan Komputerisasi

Muhamad Ruslan, Yosman

Distribusi

Budiarjo

Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum

(berlangganan dan surat-menyurat)

Enok, Ruswenti

Pusat Penelitian Biologi - LIPI
Kompleks Cibinong Science Centre (CSC-LIPI)
Jin Raya Jakarta-Bogor Km 46,
Cibinong 16911, Bogor - Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067
Faksimili (0251) 8765063
Email: herbogor@indo.net.id
ksama_p2biologi@yahoo.com

Keterangan foto/ gambar cover depan: *Perbandingan tingkat kerusakan dinding sel Escherichia coli yang diperlakukan dengan minyak atsiri temu kunci (Kaempferia pandurata), dan kromatogramnya yang dihasilkan dengan GC-MS sesuai makalah di halaman 1 (Foto: koleksi Universitas Sriwijaya/ Institut Pertanian Bogor - Miksusanti).*



LIPI

Berita Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional

ISSN 0126-1754

Volume 9, Nomor 1, April 2008

Terakreditasi

SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

**Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Jurnal Berita Biologi

1. Karangan ilmiah asli, *hasil penelitian* dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain.
2. Bahasa Indonesia. Bahasa Inggris dan asing lainnya, dipertimbangkan.
3. Masalah yang diliput, diharapkan aspek "baru" dalam bidang-bidang
 - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunannya (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik dan sebagainya).
 - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelautan, agrobiologi, limnologi, agro bioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri. *Aspek/pendekatan biologi* harus tampak jelas.
4. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
5. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
6. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
7. Kerangka karangan: standar.
Abstrak dalam bahasa Inggris, maksimum 200 kata, spasi tunggal, ditulis miring, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. *Hasil dipisahkan dari Pembahasan.*
8. Pola penyusunan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto; pencantuman Lampiran seperlunya.
Gambar dan foto: harus bermutu tinggi, gambar pada kertas kalkir (bila manual) dengan tinta Cina, berukuran kartu pos; foto berwarna, sebutkan programnya bila dibuat dengan komputer.
9. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (alamat pada cover depan-dalam) yang ditulis dengan program Microsoft Word 2000 ke atas. Satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulis)nya. Sertakan juga copy file dalam CD (bukan disket), untuk kebutuhan Referee secara elektronik. Jika memungkinkan, kirim juga filenya melalui alamat elektronik (E-mail) Berita Biologi: herbogor@indo.net.id dan [ksama_p2biologi\(3\),yahoo.com](mailto:ksama_p2biologi(3),yahoo.com)
10. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, presiding atau sumber lainnya secara lengkap, jangan disingkat. Nama inisial pengarang tidak perlu diberi tanda titik pemisah.
 - a. Jurnal
Premachandra GS, H Saneko, K Fujita and S Ogata. 1992. Leaf Water Relations, Osmotic Adjustment, Cell Membrane Stability, Epicuticular Wax Load and Growth as Affected by Increasing Water Deficits in Sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43, 1559-1576.
 - b. Buku
Kramer PJ. 1983. *Plant Water Relationship*, 76. Academic, New York.
 - c. Presiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya
Hamzah MS dan SA Yusuf. 1995. Pengamatan Beberapa Aspek Biologi Sotong Buluh (*Sepioteuthis lessoniana*) di Sekitar Perairan Pantai Wokam Bagian Barat, Kepulauan Am, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan M Littay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.
 - d. Makalah sebagai bagian dari buku
Leegood RC and DA Walker. 1993. Chloroplast and Protoplast. Dalam: *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*. DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohler Nordenkampf, RC Leegood and SP Long (Eds), 268-282. Chapman and Hall. London.
11. Kirimkan makalah serta copy file dalam CD (lihat butir 9) ke Redaksi. Sertakan alamat Penulis yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang mudah dan cepat dihubungi dan alamat elektroniknya.

Berita Biologi menyampaikan terima kasih
kepada para Mitra Bestari/Penilai (Referee) nomor ini
9(1)-April 2008

Prof. Dr. Adek Zamrud Adnan (Farmasi, FMIPA-Universitas Andalas)
Dr. Andria Agusta (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Dr. B Paul Naiola (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Drs. Edy Mirmanto, MSc (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Dr. Erdy Santoso (Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam
Departemen Kehutanan)
Dr. Hah Sutrisno (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Dr. Herman Daryono (Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam
Departemen Kehutanan)
Dr. Iwan Saskiawan (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Ir. Maria Imelda, MSc (Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI)
Dra. Nunuk Widhyastuti, MSi (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Dr. Nuril Hidayati (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Dr. Nyoman Mantik Astawa (Departemen Virologi FKH -Universitas Udayana)

DAFTAR ISI

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

KERUSAKAN DINDING SEL <i>Escherichia coli</i> K1.1 OLEH MINYAK ATSIRI TEMU KUNCI (<i>Kaempferia pandurata</i>) [Cell Wall Disruption of <i>Escherichia coli</i> K1.1 by Temu Kunci (<i>Kaempferia pandurata</i>) Essential Oil] Miksusanti, Betty Sri Laksmi Jennie, Bambang Ponco dan Gatot Trimulyadi.....	1
KERAGAMAN AKTINOMISETES KEPULAUAN WAIGEO, KABUPATEN RAJA AMPAT, PAPUA DAN POTENSINYA SEBAGAI PENDEGRADASI SELULOSA DAN PELARUT FOSFAT [Actinomycetes Diversity in Waigeo Island, Raja Ampat Regency, Papua and Their Potentials as Cellulose Degradation and Phosphate Solubilization] ArifNurkanto.....	9
POTENSI IKAN MUJAIR (<i>Sarotherodon mossambica</i>) SEBAGAI BIOAKUMULATOR PENCEMARAN PESTISIDA PADA LINGKUNGAN PERTANIAN [The Potential of Mujair Fish (<i>Sarotherodon mossambica</i>) as Bioaccumulator of Pesticides Contamination in Agricultural Land] Yulvian Sani dan Indraningsih.....	19
PEMBUATAN STARTER UNTUK EKSTRAKSI MINYAK KELAPA MURNI MENGGUNAKAN MIKROBA AMILOLITIK [Preparation of Starter for Extracting Virgin Coconut Oil by Using Amylolytic Microbes] ElidarNaiola.....	31
RETRANSFORMATION AND EXPRESSION OF RECOMBINANT VIRAL PROTEIN OF JEMBRANA SU AND Tat (JSU AND JTat) IN pGEX SYSTEM [Retransformasi dan Ekspresi Protein Virus Rekombinan JSU dan JTat Penyakit Jembrana dalam Sistem pGex] Endang T Margawati, Andi Utama and Indriawati.....	39
POPULASI POHON JENIS DIPTEROCARPACEAE DI TIGA TIPE HUTAN PAMAH KALIMANTAN [Tree Population of Dipterocarpaceae Species in Three Vegetation Types of Lowland Forests Kalimantan] Herwint Simbolon.....	45
DAUR PATOLOGIS TEGAKAN HUTAN TANAMAN <i>Acacia mangium</i> Willd. [Pathological Rotation of <i>Acacia mangium</i> Willd. Forest Stand] Simon Taka Nuhamara, Soetrisno Hadi, Endang Suhendang, Maggy T Suhartono, Wasrin Syafii dan Achmad.....	59
KEANEKARAGAMAN FLORA CAGAR ALAM NUSA BARONG, JEMBER - JAWA TIMUR [Floral Diversity of Nusa Barong Nature Reserve, Jember - East Java] Tukirin Partomihardjo dan Ismail.....	67
KARAKTERISASI 17 FAMILI IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i>) GENERASI KE TIGA (G-3) BERDASARKAN METODE TRUSS MORFOMETRIKS [Characterization of 17 Families of Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) Third Generation (G-3) Based on Truss Morphometrics] Nuryadi, Otong Zenal Arifin, Rudhy Gustiano dan Mulyasari.....	81

INDUKSI KALUS DAN REGENERASI TUNAS PULAI PANDAK (*Rauwolfia serpentina* L.)
[Callus Induction and Shoot Regeneration of Pulai pandak (*Rauwolfia serpentina* L.)]
Rossa Yunita dan Endang Gati Lestari.....91

POTENSI ANTIBAKTERIA EKSTRAK DAN FRAKSI LIBO (*Piper mlinlatum* BL.)
[Antibacterial Potential of Extract and Fraction of Libo (*Piper mlinlatum* BL.)]
Sumarnie H Priyono.....99

TOLERANSI SENGON BUTO (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb) YANG DITANAM
PADA MEDIA LIMBAH TAILING TERCEMAR SIANIDA DENGAN PERLAKUAN PUPUK
[Tolerance of Sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb) Grown on Cyanide
Contaminated Tailing Media with Fertilizer Application]
Fauzia Syarif.....105

KOMUNIKASI PENDEK

MENGESTIMASI NILAI KERUSAKAN TUMBUHAN INANG AKIBAT PEMARASITAN
BENALU
[Estimating the Destruction of Host Plant caused by Mistletoe Parasitizing]
Sunaryo.....111

KARAKTERISASI 17 FAMILI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) GENERASI KE TIGA (G-3) BERDASARKAN METODE TRUSS MORFOMETRIKS [Characterization of 17 Families of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) Third Generation (G-3) Based on Truss Morphometrics]

Nuryadi^{H*}, Otong Zenal Ariin, Rudhy Gustiano dan Mulyasari

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar, Sempur, Kota Bogor

*E-mail: nursudarman@gmail.com

ABSTRACT

Objective of the study is to elucidate phenotype characters of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) of the third generation (G3) resulted from the selection breeding program in the Research Institute for Freshwater Aquaculture Bogor. Phenotypes of seventeen Nile tilapia families, were observed using truss morphometric methods. The results showed that the composition average of standard length has low coefficient variation mean (10.42%) as well as coefficient variation of the truss measured characters (4.3 — 13.3%). The highest index similarity of body shape within family was found in family 5 (79.3%), in contrast the lowest was in family 12 (32.3%). For index similarity between families, the highest score was in between family 12 and 17 (22.6). There were 8 characters enabled to differentiate the 17 families observed. They were A1, A3, A5, B2, C3, C5, C5, and D4. Cluster analyses recognized into 4 groups based on the phenotypic distance

Kata kunci: Karakterisasi, fenotip, metode *truss morphometric*, koefisien variasi, ikan nila, *Oreochromis niloticus*.

PENDAHULUAN

Salah satu pendekatan strategis yang dapat dilakukan dalam mempertahankan sekaligus mengatasi permasalahan kualitas benih, adalah melaksanakan program pemuliaan (*breeding program*) dengan sasaran akhir mendapatkan induk ikan unggul. Salah satu alternatif program pemuliaan dalam menghasilkan induk unggul adalah melalui program seleksi (*selective breeding*). Program seleksi merupakan suatu program untuk meningkatkan nilai pemuliaan (*breeding value*) dari suatu famili melalui teknik seleksi dan perkawinan dari induk terpilih hasil seleksi tersebut. Dunham (1995) mengemukakan bahwa keberhasilan program seleksi dalam penangkaran selektif tergantung pada tingkat keragaan (performan), keragaman genetik dan potensi keragaman genetik.

Dalam menunjang perbaikan mutu genetik ikan nila, informasi mengenai keragaman genetik, diperlukan untuk mengetahui perubahan keragaman genetik pada turunan yang dihasilkan, sehingga dapat dilakukan penanganan untuk mencegah terjadinya penurunan keragaman genetik dan kemungkinan munculnya gen resesif yang tidak muncul pada suatu *breeding program* (Nugroho, 2002). Salah satu pertimbangan yang penting dalam mekanisme breeding program adalah

identifikasi stock atau famili, biasanya digunakan untuk memelihara famili untuk sementara atau memisahkan antar suatu famili satu sama lain dengan mempertimbangkan perbedaan genetik (Booke, 1981). Kegagalan dalam identifikasi kompleksitas famili dapat mendorong hilangnya keanekaragaman genetik dan konsekuensi ekologis lainnya (Begg *et al.*, 1999).

Pengukuran keragaman genetik ikan dapat dilakukan berdasarkan karakter fenotip dan karakter genotip. Studi keragaman genetik berdasarkan karakter fenotip di antaranya dapat dilakukan dengan mengukur morfologi (*truss morphometrics*). Walaupun teknik pengukuran keragaman genetik telah maju, tetapi pengukuran keragaman genetik dengan metode pengukuran morfologi tetap dibutuhkan karena sifat-sifatnya dapat langsung dilihat, mudah dilakukan, tanpa fasilitas yang rumit serta lebih murah biayanya dibandingkan dengan pengukuran karakter genotipnya.

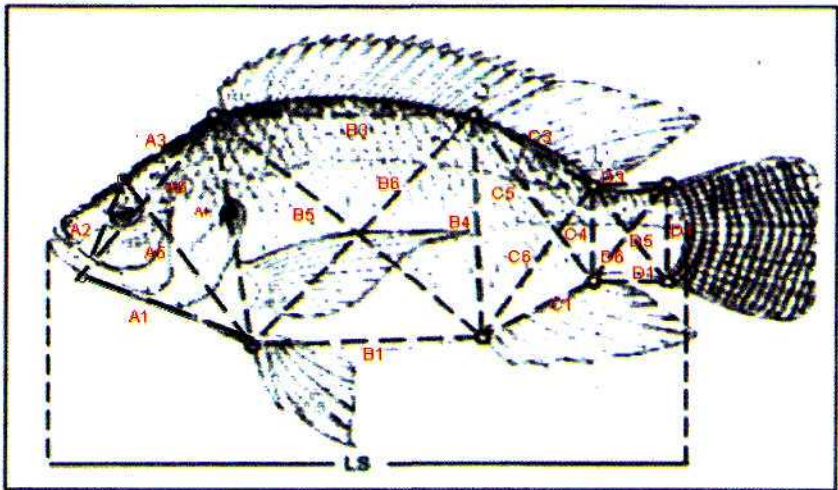
Untuk mengetahui keragaman fenotip famili ikan nila sebagai data dasar mendukung program pemuliaan dalam rangka perbaikan mutu genetik ikan nila, penulis melakukan penelitian karakterisasi 17 famili ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berdasarkan karakter fenotip dengan metode *truss morphometric*.

BAHANDANMETODE

Penelitian dilakukan di Instalasi Riset Plasma Nutfah-Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Cijerak, Bogor. Dilakukan dengan metode deskripsi, yaitu mendeskripsikan berbagai peubah yang secara umum dikelompokkan sebagai karakter morfometrik. Ikan uji yang digunakan merupakan famili ikan nila dalam program seleksi sebanyak 17 famili. Pengukuran dilakukan sebanyak 30 ekor ikan nila untuk masing-masing famili.

Metode pengukuran ikan yang dilakukan adalah metode *truss morphometric* berdasarkan Blezinsky and Doyle (1988), meliputi pengukuran jarak titik-titik tanda yang dibuat pada kerangka tubuh (Gambar 1) dan Tabel2.

Data seluruh karakter dikonversi ke dalam rasio karakter dibagi panjang standar. Data rasio ukuran karakter dianalisis menggunakan program SPSS versi 10.0. Pembandingan besarnya keragaman morfologis



Gambar 1. Titik *truss* morfologi ikan nila berdasarkan Blezinsky and Doyle (1988)

Tabel 1. Deskripsi 21 karakter morfologis morfometris yang diukur untuk analisis variabilitas intraspesifik

Bidang <i>Truss</i>	No	Kode	Deskripsi Jarak
Kepala	1	A1	Bawah mulut - Awal sirip perut
	2	A2	Bawah mulut - Atas mata
	3	A3	Atas mata — awal sirip punggung keras
	4	A4	Awal sirip perut - awal sirip punggung keras
	5	A5	Awal sirip perut - Atas mata
	6	A6	Bawah mulut — awal sirip punggung keras
Tengah Tubuh	7	B1	Awal sirip perut - awal sirip anal
	8	B3	Awal sirip punggung keras - awal sirip punggung lunak
	9	B4	Awal sirip punggung lunak- awal sirip anal
	10	B5	Awal sirip punggung keras - awal sirip anal
	11	B6	Awal sirip punggung lunak — awal sirip perut
Belakang Tubuh	12	C1	Awal sirip anal - akhir sirip anal
	13	C3	Awal sirip punggung lunak - akhir sirip punggung keras
	14	C4	Akhir sirip punggung lunak - akhir sirip anal
	15	C5	Awal sirip punggung lunak — akhir sirip anal
	16	C6	Akhir sirip punggung lunak - awal sirip anal
	17	D1	Akhir sirip anal - awal sirip ekor bawah
Pangkal ekor	18	D3	Akhir sirip punggung lunak - awal sirip ekor atas
	19	D4	Awal sirip ekor atas — awal sirip ekor bawah
	20	D5	Akhir sirip punggung lunak- awal sirip ekor bawah
	21	D6	Awal sirip ekor atas — akhir sirip anal

antarfamili dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan rata-rata koefisien keragaman (CV). Untuk melihat penyebaran karakter dilakukan dengan analisis canonical, untuk melihat keeratan korelasi dengan analisis diskriminan. Sedangkan untuk melihat jarak genetik dilakukan melalui analisis hirarki kluster.

HASIL

Panjang standar rata-rata ikan nila yang digunakan adalah $135,36 \pm 14,10$ mm dan rata-rata koefisien variasi sebesar 10,42%. Rataan panjang standar tertinggi diperoleh pada famili 5 (169,07 mm) dan terendah pada famili 2 (116,40 mm), sebanyak delapan famili berada pada nilai lebih besar dari nilai rata-rata dan sebanyak 9 famili berada pada kisaran nilai lebih rendah dari nilai rata-rata. Nilai standar deviasi tertinggi diperoleh pada famili 16 (20,88) dan terendah pada famili 1 (07,81), sebanyak enam famili berada pada kisaran lebih tinggi dibanding nilai rata-rata dan sebelas famili berada pada kisaran nilai lebih rendah.

Keragaman morfometrik dinyatakan dalam bentuk koefisien keragaman (CV) karakter dan koefisien keragaman rata-rata seluruh karakter. Ikan nila yang diamati mempunyai nilai CV rata-rata sebesar 10,42%, dengan nilai tertinggi diperoleh pada famili 7 sebesar 16,20% dan terendah pada famili 1 sebesar 5,29%,

delapan famili berada pada kisaran nilai lebih tinggi dibanding kisaran rata-rata dan sembilan famili berada pada kisaran nilai dibawah rata-rata (Tabel 2).

Untuk melihat pola keragaman morfometrik ikan nila uji disajikan tabel pola keragaman morfometrik (Tabel 3). Koefisien keragaman (CV) tiap karakter pada famili cenderung rendah, berada pada kisaran antara 7,2 % sampai 10,4 %. Karakter yang memiliki nilai koefisien keragaman (CV) tertinggi adalah karakter A1 (jarak antara bawah mulut-awal sirip perut) dan terendah adalah karakter C3 (jarak antara awal sirip punggung lunak-akhir sirip punggung keras). Hal ini menunjukkan bahwa keragaman masing-masing karakter pengukuran dari tujuh belas famili ikan nila yang uji adalah rendah atau memiliki tingkat homogenitas ukuran yang tinggi sebagai salah satu syarat validitas analisa selanjutnya.

Nilai kesamaan indek tertinggi dalam famili diperoleh pada famili 5 dengan nilai sebesar 79,3% sedangkan nilai terendah diperoleh pada famili 12 dengan nilai sebesar 32,3%. Sedangkan nilai kesamaan tertinggi antarfamili diperoleh antara famili 12 dengan famili 17 dengan nilai sebesar 22,6% dan nilai terendah dengan nilai 0.0 diperoleh antara beberapa famili (Tabel 4).

Tabel 2. Keragaman ukuran panjang standar, standar deviasi dan koefisien variasi tujuh belas famili ikan nila

Famili	Rataan Panjang Standar	Standar Deviasi	Koefisien Variasi (CV) %
1	147,7	07,81	5,29
2	116,4	13,68	11,75
3	124,6	13,05	10,48
4	127,4	12,15	9,54
5	169,1	11,58	6,85
6	143,3	11,91	8,31
7	118,7	19,22	16,20
8	130,3	12,60	9,68
9	155,1	17,77	11,46
10	120,9	11,80	9,76
11	122,8	13,54	11,03
12	135,6	12,61	9,30
13	131,9	13,09	9,92
14	140,9	14,36	10,19
15	130,3	14,96	11,48
16	147,7	20,88	14,14
17	138,6	17,08	12,32
Rataan	135,4	14,10	10,42

Tabel 3. Pola keragaman morfometrik 21 karakter pengukuran 17 famili ikan nila

Fa m	Nilai	KARAKTER																				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	B2	B3	B4	B5	B6	C2	C3	C4	C5	C6	D2	D3	D4	D5	D6
1	x	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
	SD	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	x	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	x	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	x	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5	x	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
6	x	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7	x	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	x	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
9	x	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10	x	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	x	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	x	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	x	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
14	x	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
15	x	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
16	x	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
	SD	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	x	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	2
	SD	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Rata-rata		0,22	0,15	0,17	0,30	0,29	0,29	0,30	0,33	0,27	0,45	0,41	0,15	0,15	0,13	0,23	0,24	0,09	0,10	0,12	0,15	16
SD		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
CV		9,1	13,3	11,8	6,7	6,9	6,9	6,7	9,1	7,4	4,4	7,3	6,7	13,3	7,7	8,7	4,2	11,1	10,0	8,3	6,7	6,3

Tabel 4. Nilai *sharing component* dalam dan antar tujuh belas famili ikan nila (%)

	Famili																	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	60,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	3,3	3,3	0,0	3,3	10,0	0,0	0,0	6,7	0,0	3,3	6,7	100,0
2	0,0	36,7	20,0	3,3	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	3,3	6,7	6,7	6,7	0,0	3,3	100,0
3	0,0	3,2	54,8	9,7	0,0	19,4	3,2	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	3,2	0,0	100,0
4	0,0	6,5	0,0	64,5	6,5	6,5	3,2	3,2	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	3,2	100,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	79,3	3,4	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	3,4	6,9	100,0
6	3,2	3,2	6,5	3,2	6,5	61,3	0,0	6,5	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	3,2	0,0	100,0
7	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	6,5	48,4	6,5	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	3,2	12,9	6,5	6,5	100,0
g	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	71,0	6,5	9,7	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	100,0
9	8,3	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	100,0
10	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	3,2	45,2	6,5	12,9	0,0	0,0	0,0	3,2	9,7	100,0
11	3,3	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	6,7	46,7	10,0	3,3	10,0	3,3	0,0	3,3	100,0
12	0,0	6,5	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	3,2	3,2	6,5	32,3	3,2	3,2	6,5	3,2	22,6	100,0
13	6,5	3,2	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	3,2	0,0	38,7	12,9	16,1	9,7	3,2	100,0
14	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	3,1	12,5	3,1	3,1	3,1	6,3	50,0	0,0	9,4	0,0	100,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4	3,2	0,0	6,5	3,2	9,7	9,7	3,2	38,7	6,5	0,0	100,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	3,3	6,7	3,3	3,3	3,3	13,3	3,3	50,0	3,3	0,0	100,0
17	3,3	0,0	0,0	3,3	0,0	3,3	3,3	3,3	0,0	3,3	10,0	13,3	3,3	3,3	0,0	0,0	50,0	100,0

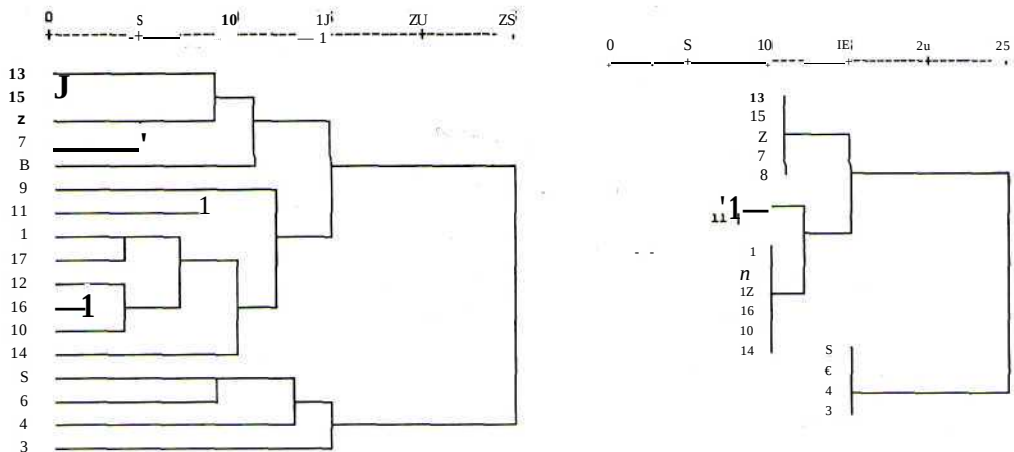
Nilai korelasi positif tertinggi diperoleh antara C3 dengan C5 dengan nilai sebesar 0,684, dan untuk korelasi positif terendah diperoleh antara A5 dengan D4 dengan nilai sebesar 0,000. Nilai korelasi negatif tertinggi diperoleh antara A1 dengan B2 dengan nilai sebesar -0,533 dan untuk korelasi negatif terendah antara A3 dengan C6 dengan nilai sebesar -0,001 (Tabel 5).

Jarak fenotip antara 17 famili tergolong rendah dengan nilai kurang dari 0,095 (Tabel 6). Berdasarkan kluster dendrogram jarak fenotip dari 17 famili ikan nila uji terlihat bahwa ikan nila uji dapat dikelompokkan ke dalam 4 kelompok besar dengan jarak antarkelompok famili rendah (Gambar 2).

PEMBAHASAN

Secara umum seluruh famili berada pada kisaran panjang standar rata-rata, kecuali famili 5 yang berada pada lebih besar dari kisaran rata-rata. Hal ini dapat mengurangi adanya perbedaan ukuran akibat adanya perbedaan ukuran ikan. Strauss dan Bookstein (1982) mengemukakan pentingnya membedakan pengukuran bentuk antara suatu individu secara terpisah dari perbedaan ukuran yang disebabkan adanya perbedaan waktu, ketersediaan makanan dan pengaruh lainnya.

Ikan nila yang diamati mempunyai nilai CV rata-rata famili yang rendah (kurang dari 15%); hal ini mengindikasikan bahwa keragaman morfometrik ikan nila yang diamati tidak rendah.



Gambar 2. Dendrogram jarak fenotip 17 famili ikan nila berdasarkan hasil analisis hirarki kluster

Tabel 5. Matrik korelasi karakter morfometrik individu dari tujuh belas famili ikan nila

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B2	B3	m	B5	B6	C2	C3	C4	C5	C6	D2	D3	D4	D5	D6
A1	1,000																				
A2	0,042	1,000																			
A3	-0,120	-0,263	1,000																		
A4	0,147	0,203	0,210	1,000																	
A5	0,530	0,387	-0,068	0,460	1,000																
A6	0,002	0,356	0,638	0,392	0,129	1,000															
B2	-0,533	-0,160	0,199	-0,102	-0,460	0,127	1,000														
B3	-0,179	-0,101	-0,209	-0,095	-0,140	-0,240	0,256	1,000													
B4	-0,121	0,072	0,134	0,307	0,082	0,212	0,171	-0,075	1,000												
B5	-0,104	0,065	-0,072	0,296	0,116	-0,005	0,394	0,446	0,464	1,000											
B6	-0,377	-0,115	0,207	0,178	-0,228	0,199	0,603	0,588	0,346	0,379	1,000										
C1	0,066	0,027	-0,059	0,096	0,079	-0,007	-0,276	-0,015	0,245	-0,055	-0,030	1,000									
C3	0,099	-0,013	-0,044	0,003	0,020	-0,051	0,100	-0,604	0,206	-0,067	-0,486	0,160	1,000								
C4	0,047	0,154	-0,021	0,091	0,120	0,051	-0,004	0,020	0,277	0,174	0,140	0,044	-0,035	1,000							
C5	0,044	0,006	-0,004	0,118	0,065	0,019	-0,013	-0,435	0,457	0,153	-0,196	0,143	0,684	0,253	1,000						
C6	0,078	0,058	-0,001	0,295	0,214	0,086	-0,127	-0,013	0,573	0,230	0,168	0,604	0,095	0,367	0,249	1,000					
D2	-0,032	-0,061	0,078	0,101	-0,002	0,024	0,053	0,013	0,045	0,087	0,047	-0,175	-0,026	-0,008	-0,045	-0,081	1,000				
D3	-0,139	-0,020	0,063	0,017	-0,095	0,035	0,115	-0,002	0,044	0,052	0,085	-0,106	-0,062	0,105	0,053	-0,092	0,505	1,000			
D4	-0,048	0,065	-0,007	-0,026	0,000	0,035	0,122	0,101	0,250	0,231	0,159	0,116	-0,023	0,390	0,170	0,231	0,085	0,065	1,000		
D5	-0,100	0,019	0,064	0,146	0,002	0,078	0,124	-0,039	0,345	0,231	0,154	-0,007	0,014	0,410	0,317	0,208	0,344	0,380	0,410	1,000	
D6	-0,149	0,015	0,102	0,128	-0,022	0,106	0,147	0,048	0,209	0,172	0,220	-0,055	-0,040	0,283	0,102	0,187	0,462	0,454	0,364	0,285	1,000

Tabel 6. Nilai jarak fenotip tujuh belas famili ikan nila uji

	Fairili																
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2	0,060																
3	0,078	0,055															
4	0,066	0,049	0,049														
5	0,077	0,074	0,051	0,047													
6	0,067	0,059	0,041	0,039	0,035												
7	0,052	0,027	0,059	0,048	0,072	0,058											
8	0,057	0,038	0,079	0,066	0,087	0,069	0,032										
9	0,043	0,062	0,067	0,066	0,060	0,056	0,063	0,067									
10	0,043	0,037	0,075	0,056	0,088	0,070	0,035	0,038	0,060								
11	0,032	0,048	0,057	0,059	0,069	0,057	0,048	0,059	0,031	0,043							
12	0,034	0,044	0,070	0,059	0,085	0,069	0,039	0,048	0,055	0,021	0,031						
13	0,045	0,040	0,070	0,067	0,090	0,075	0,031	0,043	0,067	0,034	0,045	0,028					
14	0,030	0,057	0,082	0,078	0,085	0,074	0,054	0,048	0,044	0,048	0,038	0,042	0,043				
15	0,056	0,038	0,072	0,068	0,095	0,080	0,031	0,044	0,073	0,034	0,051	0,032	0,016	0,053			
16	0,028	0,044	0,071	0,060	0,080	0,064	0,037	0,040	0,047	0,025	0,030	0,020	0,030	0,030	0,037		
17	0,023	0,053	0,078	0,062	0,081	0,065	0,050	0,049	0,043	0,030	0,030	0,026	0,044	0,033	0,051	0,020	

Suci (2007) mengemukakan bahwa pada udang windu dari famili alam mempunyai nilai koefisien keragaman rata-rata sebesar 21,52 dan udang windu yang berasal dari famili domestikasi mempunyai nilai koefisien keragaman (CV) rata-rata sebesar 16,94. Taniguchi et al., (1983) menyatakan bahwa domestikasi dapat menurunkan variasi genetik pada turunan berikutnya. Penyebabnya yaitu karena famili berada di bawah tekanan seleksi, jumlah induk betina serta stok famili (Hansen et al., 1997). Masyud (1992) menyatakan bahwa kemampuan adaptasi terhadap perubahan lingkungan alam ditentukan oleh variasi genetiknya sehingga famili di alam memiliki variasi yang lebih besar yang bertujuan untuk beradaptasi terhadap lingkungan alam yang cenderung sulit ditebak.

Nilai *sharing component* antara 17 famili ikan uji sangat bervariasi; hal ini berhubungan dengan sumber genetik induk yang digunakan sebagai pembentuk famili. Suparyanto et al. (1999) mengemukakan bahwa keceratan semua komponen yang diamati menggunakan *sharing component* atau index kesamaan (*index of similarity*) dilakukan dengan menggunakan hasil analisis diskriminan berdasarkan kesamaan ukuran tubuh tertentu, nilai kesamaan ukuran tubuh memberikan penjelasan adanya percampuran yang terukur antara famili satu dengan famili lainnya. Hurlburt dan Clay (1998) mengemukakan bahwa *discriminant morphometric* berfungsi untuk menggolongkan individu di dalam suatu pengamatan dibandingkan dengan dengan hasil yang diperoleh dari fungsi analisa. Dalam penelitiannya menggunakan spesies white hake (*Urophycis tenuis*), ia berhasil menggolongkan ikan betina ke dalam enam karakter morphometric dengan nilai sebesar 0,81 dan untuk jantan sebesar 0,84 dengan delapan karakter morphometric. Roby et al. (1991) memperoleh hasil sebanyak 4 karakter morfometrik untuk 8 kelompok ikan capelin (*Mallotus villosus*) dengan nilai yang diperoleh sebesar 0,08 sampai 0,70. Livingston dan Schofield (1996) memperoleh hasil sebesar 0,70 - 0,90 pada ikan hoki (*Macruronus novaezelandiae*) yang dengan tepat menggolongkan berdasarkan 2 tempat ikan tersebut bertelur dengan menggunakan empat dan lima karakter morphometrik.

Jarak fenotip 17 famili ikan uji berada pada

kisaran yang rendah (kurang dari 0,10); hal ini menunjukkan bahwa famili yang digunakan merupakan kelompok famili yang mempunyai kekerabatan yang sangat erat dan berasal dari induk dengan sumber genetik yang berdekatan. Sehingga hasil persilangan antara famili yang digunakan, dalam kondisi normal akan menghasilkan keturunan yang tidak jauh berbeda dengan famili pembentuknya. Famili dalam satu kluster bisa dimungkinkan berasal dari sumber genetik yang sama sehingga memiliki jarak genetik yang lebih dekat. Pada famili yang lainnya masing-masing membentuk satu kluster tiap famili. Hal ini diduga famili-famili tersebut berasal dari sumber genetik yang berbeda satu sama lain sehingga kekerabatannya cenderung jauh.

Menurut Koh et al. (1999), semakin kecil jarak genetik antarindividu dalam satu famili, maka semakin seragam famili tersebut. Tingkat kemiripan genetik dari suatu famili dapat digambarkan dengan jarak genetik dari individu-individu anggota famili. Semakin besar jarak genetik individu di dalam suatu famili, maka famili tersebut memiliki anggota yang semakin beragam (Gustiano dan Pouyaund, 2005; Gustiano dan Pouyaund, 2007). Menurut Nugroho et al. (2001) jarak genetik menunjukkan nilai kekerabatan. Spesies yang dikoleksi pada daerah yang berdekatan akan mempunyai nilai kekerabatan yang lebih dekat dibanding spesies yang dikoleksi dari daerah yang berjauhan. Keadaan serupa juga terjadi pada ikan kingfish yang dikoleksi Jepang, Australia dan New Zealand.

KESIMPULAN

Komposisi ukuran panjang standar rata-rata ikan nila yang digunakan mempunyai rata-rata koefisien variasi yang rendah demikian pula dengan koefisien variasi karakter pengukuran. Nilai kesamaan ukuran tubuh dalam famili tertinggi diperoleh pada famili 5 dan terendah pada famili 12. Sebanyak 8 karakter dapat dipakai dalam membedakan 17 famili ikan nila tersebut yaitu A1, A3, A5, B2, C3, C5, C5, dan D4. Berdasarkan keseluruhan ikan uji mengelompok menjadi 4 kelompok besar dengan tingkat kekerabatan yang tinggi berdasarkan kedekatan jarak fenotip antarfamili yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Begg GA, KD Friedland and JB Pearce. 1999.** Stock identification and its role in stock assessment and fisheries management: an overview. *Fisheries Research* 43,1-8.
- Booke HE. 1981.** The conundrum of the stock concept - Are nature and nurture definable in fishery science? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 38,1479-1480.
- Blezinsky VJ and RW Doyle. 1988.** A morphometrics criterion for sex discrimination in tilapia. In: RSV Pullin, T Bhukaswan, K Tonguthai and JL Maclan (Eds.) *Production, Accessibility and Consumption Patterns of Aquaculture Products in the Philippines*, 439-444 - Celestino Olalo.
- Dunham RE. 1995.** The contribution of genetically improved aquatic organisms to global food security. *International Conference on "Sustainable Contribution of Fisheries to Food Security"*, 111. KC/Fl/Tech. 6. FAO. Rome.
- Gustiano R and L Pouyaund. 2005.** Phenetic analysis of 28 species Pangasiid catfishes from Asia. *Zuriat* 16, 66-72.
- Gustiano R and L Pouyaund. 2007.** Taxonomy and genetic relationships of Pangasiidae based on morphological and molecular analysis. *Indonesian Aquaculture Journal* 2,107-112.
- Hansen MM, KLD Mensberg, G Rasmussen and V Simonsen. 1997.** Genetic variation within and among danish brown trout (*salmo trutta* 1) hatchery strains assessed by pcr-rflp analysis of mitochondrial dna segments. *Journal Aquaculture* 153,16-29.
- Hurlbut T and D Clay. 1998.** Morphometric and meristic differences between shallow- and deep-water populations of white hake (*Urophycis tenuis*) in the southern Gulf of St. Lawrence. *Canadian Journal Fisheries Aquatics Science* 55,2274-2282.
- Koh TL, G Khoo, LQ Fan and VPE Phang. 1999.** Genetic diversity among wild forms and cultivated varieties of discus (*Symphysodon* spp.) as revealed by random amplified polymorphic DNA (RAPD) fingerprinting. *Aquacultur* 173,485-497.
- Livingston ME and KA Schofield. 1996.** Stock discrimination of hoki (*Macruronus novaezelandiae*) in New Zealand waters using morphometrics. *New Zealand Journal Marine Freshwater Resources* 30, 197-208.
- Masyud B. 1992.** Identifikasi sifat satwa yang dilindungi, sisi penting kegiatan konservasi keanekaragaman hayati. *Media Konservasi* 3(4), 41-66.
- Nugroho E, DJ Ferrell, P Smith and N Taniguchi. 2001.** Genetic Divergence of Kingfish from Japan, Australia and New Zealand Inferred by Microsatellite DNA and Mitochondrial DNA Control Region Markers. *Journal Fisheries Science* 67, 843-850.
- Nugroho E. 2002.** Rapid fluctuation of genetic variability in artificially propagated population of red sea bream. *Indonesian Journal Agriculture Biotechnology. Indonesian Agency for Agriculture Research and Development* 7(1), 1-7.
- Roby D, JD Lambert and JM S6vigny. 1991.** Morphometric and electrophoretic approaches to discrimination of capelin (*Mallotus villosus*) populations in the Estuary and Gulf of St. Lawrence. *Canadian Journal Fisheries Aquatics Science* 48,2040-2050.
- Strauss RE and FLBookstein, 1982.** The truss: body form reconstruction in morphometrics. *Syst. Zoology* 31,113-135.
- SuciRS. 2007.** Keragaman genetik udang windu (*Pertaeiw monodon*) berdasar karakter fenotipe morphometrik famili alam dan domestikasi di Pulau Seram, Maluku. *Skripsi, Institut Pertanian Bogor. Bogor*.
- Suparyanto A, T Purwadaria dan Subandriyo. 1999.** Pendugaan jarak genetik dan faktor peubah pembeda bangsa dan kelompok domba di Indonesia melalui pendekatan analisis morfologi. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 4,80-87.
- Taniguchi N, K Sumantadinata dan S Iyam. 1983.** Genetic change in the first and second generation of hatchery stock of black sea beam. *Aquaculture* 35,309-320
- Velasco RR, MJR Pante, JM Macaranas, CC Janagap and AE Eknath. 1996.** Truss morphometric characterization of eight strains of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), 415-425. Dalam: RSV Pullin, J Lazard, M Legendre, JB Amon and Kothiasy D Pauly (Eds.). *The Third International Symposium on Tilapia in Aquiculture. ICLARM Conference Proceeding*.