

ANALISIS KERAGAMAN BENTUK TUBUH IKAN NILA STRAIN GIFT PADA TIGA TINGKATAN UMUR YANG BERBEDA

ANALYSIS OF BODY SHAPE VARIABILITY OF NILE TILAPIA STRAIN GIFT IN THREE DIFFERENT LEVELS OF AGE

D. Ariyanto^{*)}

Abstract

A study aimed to identify morphology variability of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) strain GIFT (Genetic Improvement of Farmed Tilapia) by using standard measurement and multivariate analysis method was conducted. Eleven characters were measured at 141 fishes representing 3 levels of age (0-3 month, 3-6 month and more than 6 month) of Nile tilapia strain GIFT. Multivariate analysis of variance (MANOVA) and Principal Component Analysis (PCA) were applied to explore the morphological variability.

The result showed that body shape of fry (0-3 month of age) was different from fishes with 3-6 month of age (consumption size), also from the broodstock. At the early level of age, development of the body shape was growth in width and length. At the consumption size and broodstock levels, the development of body shape was growth in fat too.

Key words : Age, body shape, Nile tilapia, variability.

Pengantar

Konsumsi ikan masyarakat Indonesia pada tahun 2001 adalah sebesar 15,02 kilogram perkapita pertahun (Anonimous, 2002), sedangkan target pemerintah pada tahun 2004 adalah sebesar 21 kilogram perkapita pertahun. Untuk mencapai target tersebut, salah satu alternatif pemecahannya adalah dengan meningkatkan jumlah produksi perikanan Indonesia. Salah satu sektor perikanan yang memberikan kontribusi cukup besar terhadap produksi ikan Indonesia adalah melalui usaha budidaya, baik budidaya air tawar, payau maupun laut. Salah satu komoditas penting dalam budidaya perikanan air tawar adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Menurut data statistik, produksi ikan nila menempati urutan keempat dari produksi nasional ikan air tawar setelah ikan mas (*Cyprinus carpio*), ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) dan ikan tawes (*Puntius gonionatus*). Produksi ikan nila pada tahun 1991 mencapai 12.200 ton atau 11,3 % dari produksi nasional (Ditjenkan, 1993). Produksi ini semakin

meningkat pada tahun 1998 setelah introduksi ikan nila GIFT pada tahun 1996 dari Philipina, yaitu mencapai 19.450 ton (Ditjenkan, 1999). Kenaikan jumlah produksi tersebut belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, sehingga langkah-langkah untuk meningkatkan jumlah produksi ikan harus terus dilakukan. Salah satu langkah rasional yang dapat ditempuh adalah dengan pengembangan usaha budidaya perikanan.

Pengembangan usaha budidaya, khususnya budidaya ikan nila saat ini terdapat hambatan yaitu adanya indikasi *inbreeding* (silang dalam) yang menurunkan kualitas genetik. Salah satu penyebabnya adalah karena sebagian besar petani memiliki jumlah induk tidak memenuhi jumlah N_e (*effective breeding number*), bahkan banyak yang memiliki induk kurang dari 10 ekor. Rendahnya kualitas genetik ikan tersebut dicirikan dengan lambat tumbuh, matang kelamin di usia muda, dan kematian tinggi akibat daya tahan tubuh menurun (Dharma *et al.*, 1986; Matricia, 1990; Gustiano *et al.*, 1998; Sumawijaya., 1980; Hardjosubroto, 1994).

^{*)}Peneliti pada Balai penelitian Perikanan Air Tawar

Mengatasi permasalahan di atas, salah satu alternatif terbaik adalah melalui upaya pemuliaan, khususnya program seleksi untuk memperbaiki karakter yang diinginkan.

Salah satu tahap awal program seleksi adalah pengenalan atau karakterisasi terhadap individu ataupun populasi yang akan diseleksi. Karakterisasi yang paling mudah dilakukan adalah karakterisasi morfologi atau kenampakan bentuk luar dari individu di dalam atau antar populasi tersebut. Karakter-karakter individu dalam populasi yang diamati tersebut merupakan karakter spesifik dari populasi tersebut. Perbandingan individu-individu dalam satu kelompok maupun antar kelompok harus mempunyai standard yang sama misalnya; umur, ukuran, berat dan sebagainya. Permasalahan yang muncul adalah jika individu-individu dalam kelompok atau antar kelompok tersebut tidak mempunyai standar yang sama. Hal ini kemungkinan besar akan menimbulkan bias pada hasil akhir analisis yang dilakukan jika kelompok atau populasi tersebut dibandingkan dengan kelompok atau populasi yang lain. Namun demikian pembiasan ini bisa dihindari jika individu-individu dalam suatu populasi mempunyai bentuk tubuh yang sama pada berbagai macam ukuran standar seperti umur, berat badan, ukuran dan sebagainya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan bentuk tubuh ikan nila strain GIFT (*Genetic Improvement of Farmed Tilapia*) pada umur yang berbeda, yaitu ukuran benih (kurang dari 3 bulan), ukuran konsumsi (antara 3-6 bulan) dan ukuran induk (lebih dari 6 bulan). Lebih jauh penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data keragaman bentuk tubuh ikan nila pada berbagai tingkatan umur yang berbeda. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai data dasar dan acuan program pemuliaan dibidang perikanan khususnya ikan nila melalui seleksi.

Penelitian ini telah dilaksanakan di kolam penelitian dan Lab. Pemuliaan dan

Genetika, Balai Penelitian Perikanan Air tawar Sukamandi pada bulan Juni 2000 s.d. Maret 2001. Analisis data dilakukan di Lab. Komputer dan Pengolahan Data Balitkanwar Sukamandi.

Bahan dan Metode

Bahan

Ikan nila strain GIFT dengan 3 tingkatan umur yang berbeda yaitu ukuran benih (kurang dari 3 bulan), ukuran konsumsi (antara 3-6 bulan) dan ukuran induk (lebih dari 6 bulan) digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini. Sampel nila GIFT yang berukuran induk (lebih dari 6 bulan) adalah F1 dari ikan nila GIFT koleksi hidup Balitkanwar yang diintroduksi dari Philipina pada tahun 1997, sedangkan sampel ukuran konsumsi (antara 3 - 6 bulan) dan benih (kurang dari 3 bulan) adalah F2 dari ikan nila GIFT tersebut yang dipelihara sebagai koleksi hidup di Balitkanwar Sukamandi. Jumlah dan ukuran bobot sampel ikan dalam penelitian ini dapat dilihat di Tabel 1.

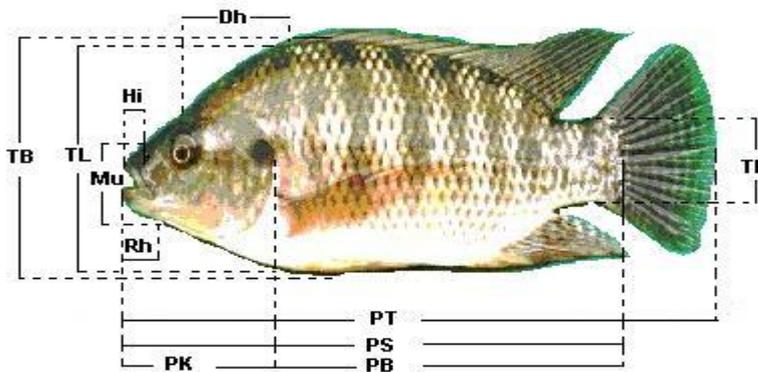
Metode

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode pengukuran baku yang meliputi panjang total, panjang standar, panjang badan, panjang kepala, tinggi badan, tebal badan, lingkar badan dan tinggi batang ekor serta ukuran bentuk kepala yang meliputi panjang muka, panjang dahi, panjang rahang, panjang hidung, dan tinggi leher (Gambar 1). Untuk memudahkan pengukuran dan mendapatkan data yang lebih akurat, sebelum dilakukan pengukuran ikan dibius dengan obat bius *2-penoxo ethanol* selama ± 3 menit. Setelah ikan setengah sadar, sampel diletakkan di atas kertas tahan air dengan kepala di sebelah kiri. Pengukuran dilakukan menggunakan mistar dengan ketelitian 0,1 cm dan jangka sorong dengan ketelitian 0,01 cm.

Tabel 1. Jumlah dan bobot rata-rata ikan nila GIFT yang digunakan untuk pengukuran jarak morfometri baku.

No	Ukuran Ikan	JANTAN		Betina		Gabungan	
		Jumlah	Bobot	Jumlah	Bobot	Jumlah	Bobot
1.	Benih	20	26.06 (10.638)	30	20.39 (9.699)	50	22.66 (10.362)
2.	Konsumsi	18	38.14 (25.177)	23	104.31 (23.068)	41	119.16 (29.170)
3.	Induk	22	366.27 (119.362)	28	317.46 (129.312)	50	338.94 (124.113)
JUMLAH		60		81		141	

Dalam kurung adalah standar deviasi



Keterangan gambar :

PT : Panjang Total
 PS : Panjang Standard
 PB : Panjang Badan
 PK : Panjang Kepala
 TB : Tinggi Badan
 TL : Tinggi Leher

Mu : Muka
 Hi : Hidung
 Rh : Rahang
 Dh : Dahi
 TE : Tinggi Ekor

Gambar 1. Deskripsi pengukuran karakter morfometri baku yang digunakan untuk analisis multivariansi ikan nila pada 3 tingkatan umur yang berbeda.

Analisis data

Analisis keragaman morfologi antar strain harus bebas dari bias yang disebabkan oleh perbedaan ukuran (Imron *et al.*, 2000). Upaya untuk meminimalkan pengaruh keragaman ukuran adalah dengan mengikuti prosedur Edge *et al.* (1991). Seluruh data hasil pengukuran ditransformasikan ke logaritma natural dan distandardisasi ke rata-rata = 0 dan simpangan baku = 1. Karakter-karakter hasil pengukuran tersebut kemudian ditransformasi menjadi peubah-peubah bentuk berupa sisaan yang merupakan selisih antara nilai-nilai karakter individu terhadap garis regresi dalam seluruh kelompok yang menggambarkan hubungan antara karakter yang bersangkutan dengan panjang standard. Sisaan yang bebas dari pengaruh ukuran, selanjutnya digunakan sebagai karakter morfometri untuk analisis multivariansi.

Analisis ragam multivariansi (*manova*) digunakan sebagai analisis pendahuluan untuk mengetahui kemungkinan adanya fenomena *sexual dimorphism*. Untuk tujuan 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 (*Principal Component Analysis*) yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola-pola keragaman antar strain (Strauss and Bond, 1990) dilakukan dengan menggunakan data gabungan antara jantan dan betina. Sebaliknya apabila nilai rata-rata vektor antara jantan dan betina menunjukkan perbedaan ($p < 0,05$) pada sembarang galur, maka analisis PCA menggunakan data yang terpisah antara jantan dan betina. Analisis menggunakan data gabungan dilakukan sebagai pembandingan (Velasco *et al.*, 1996). Analisis *manova* dan PCA dilakukan dengan program *Statistical Package for Social Science* (SPSS).

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis ragam multivariansi (*manova*) sebagai penelitian pendahuluan yang menguji pengaruh perbedaan kelamin terhadap bentuk tubuh ikan nila GIFT tercantum pada Tabel 2. Hasil analisis ragam multivariansi (*manova*) diatas menunjukkan bahwa perbedaan jenis kelamin pada ikan nila tidak memberikan bentuk tubuh yang berbeda. Hal ini ditunjukkan dengan nilai P yang tidak kurang dari 0,05 pada semua tingkatan umur. Jika nilai P kurang dari 0,05 maka diduga ada pengaruh perbedaan kelamin terhadap bentuk tubuh ikan pada penelitian ini. Pada Tabel 3, nilai P pada ikan nila yang berukuran induk (lebih dari 6 bulan) sebesar 0,05. Nilai tersebut mengindikasikan adanya sedikit perbedaan bentuk tubuh ikan nila jantan dan betina. Namun demikian perbedaan tersebut lebih cenderung kepada ukuran dan bukan kepada bentuk tubuh yang sebenarnya. Hal ini terjadi karena kecepatan tumbuh ikan nila jantan lebih cepat daripada ikan betina setelah ikan mempunyai bobot lebih dari 200 gram per ekor (Ariyanto, 2001). Akan tetapi pertumbuhan yang lebih cepat tersebut diduga tidak berpengaruh terhadap bentuk tubuh ikan nila GIFT.

Tabel 2. Hasil analisis ragam multivariansi (*manova*), statistik F dan nilai P yang menguji pengaruh perbedaan kelamin terhadap bentuk tubuh ikan nila strain GIFT pada 3 tingkatan umur yang berbeda.

No	Ukuran Ikan	Nilai F	Nilai P
1.	Benih	0.705	0.794
2.	Konsumsi	1.111	0.412
3.	Induk	1.941	0.050

Tabel 3. Skor dan proporsi keragaman yang dapat dijelaskan untuk tiga sumbu utama pertama pada analisis komponen utama menggunakan 11 karakter morfometri baku ikan nila strain GIFT pada 3 tingkatan umur yang berbeda.

No	Karakter	Komponen Utama		
		1	2	3
I Kepala				
1	Panjang Kepala	0.557	0.702	0.111
2	Panjang muka	0.682	-0.016	-0.350
3	Panjang Dahi	-0.097	0.796	0.318
4	Panjang Rahang	0.590	0.220	-0.347
5	Panjang Hidung	0.746	0.183	-0.148
II Badan				
6	Panjang Total	0.413	-0.035	0.548
7	Tinggi Leher	0.590	-0.384	0.233
8	Tinggi Badan	0.751	-0.279	0.280
9	Tinggi Ekor	0.290	-0.268	0.557
10	Tebal Badan	0.558	-0.165	-0.347
11	Diameter Badan	0.430	-0.240	-0.189
Keragaman (%)		34,60	30,23	26,84

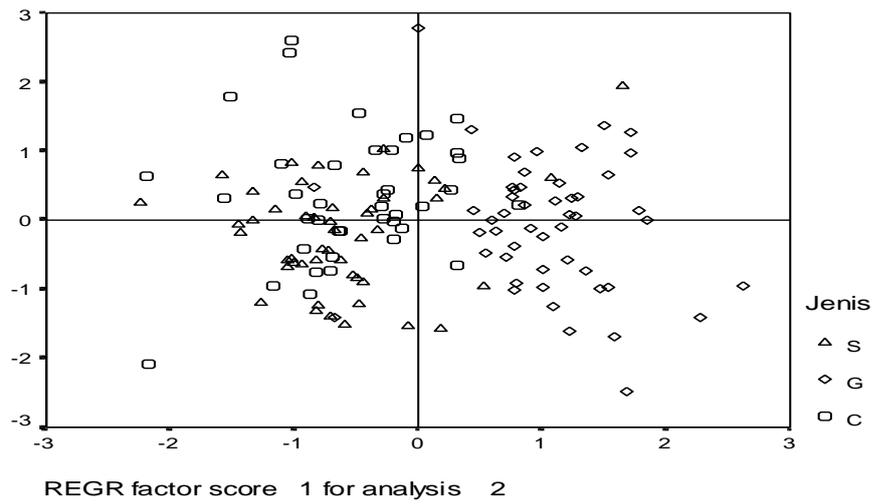
Angka-angka yang dicetak tebal menggambarkan skor yang dianggap signifikan, dimana nilai absolutnya lebih dari setengah nilai koefisien maksimal pada PC yang bersangkutan (Vellasco, 1996)

Berdasarkan hasil analisis *manova* di atas maka analisis komponen utama (*Principal Component Analysis/PCA*) yang bertujuan untuk mengeksplorasi pola-pola keragaman bentuk tubuh ikan nila pada berbagai tingkatan umur dilakukan dengan data gabungan antara ikan nila GIFT jantan dan betina. Hasil analisis komponen utama disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan nilai-nilai koefisien skor komponen pada Tabel 3 terlihat bahwa keragaman bentuk tubuh ikan nila pada berbagai tingkatan umur banyak dipengaruhi oleh bentuk badan dan kepala. Pada komponen 1 hampir semua karakter yang diuji memberikan kontribusi dalam membedakan bentuk tubuh ikan nila. Pada komponen 2 terdapat 2 karakter yaitu panjang kepala dan panjang dahi yang memberikan kontribusi terbesar dalam membedakan bentuk tubuh ikan nila GIFT, sedangkan pada komponen 3 karakter-karakter yang memberikan kontribusi terbesar dalam membedakan bentuk tubuh ikan nila GIFT adalah panjang muka, panjang dahi, panjang

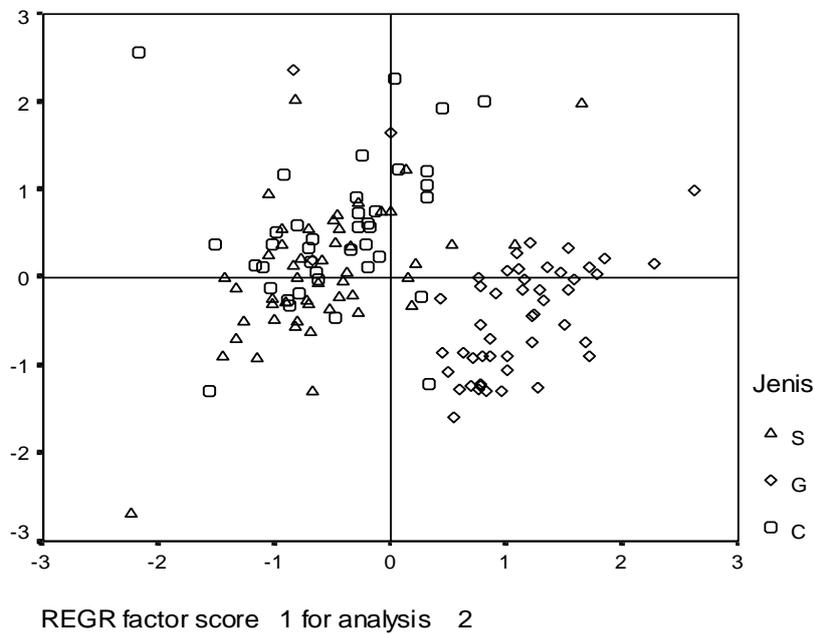
rahang, panjang total, tinggi badan dan tinggi ekor

Diagram pencar skor individu-individu ikan nila GIFT pada komponen 1 dan 2 serta komponen 1 dan 3 hasil analisis PCA secara berturut-turut terdapat pada Gambar 2 dan Gambar 3. Kedua diagram pencar tersebut memperlihatkan pola pengelompokan yang relatif jelas. Dilihat pada komponen 2 (Gambar 2) terlihat secara samar perkembangan perubahan bentuk tubuh ikan nila ukuran benih menjadi ukuran konsumsi lebih didominasi pada karakter panjang kepala dan panjang dahi. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh komponen 3 pada Gambar 3, dimana perkembangan perubahan bentuk tubuh ikan nila GIFT didominasi pada karakter panjang total, tinggi badan dan tinggi batang ekor. Berdasarkan hal tersebut berarti pada fase ini perkembangan bentuk tubuh ikan didominasi pada perkembangan memanjang dan meninggi saja, sedangkan penggemukan yang ditandai dengan penebalan badan dan diameter tubuh belum terjadi.



Keterangan : S : ukuran benih; C : ukuran konsumsi; G : ukuran induk

Gambar 2. Diagram pencar skor komponen utama sepanjang komponen utama 1 dan 2 pada ikan nila strain GIFT menggunakan 11 karakter morfometri baku.



Keterangan : S : ukuran benih; C : ukuran konsumsi; G : ukuran induk

Gambar 3. Diagram pencar skor komponen utama sepanjang komponen utama 1 dan 3 pada ikan nila strain GIFT menggunakan 11 karakter morfometri baku.

Dilihat pada komponen 1 (Gambar 2 dan 3), perbedaan bentuk tubuh ikan sudah semakin jelas. Pada fase ukuran konsumsi menjadi induk, perkembangan perubahan bentuk tubuh terjadi hampir pada semua karakter yang diamati dan berlangsung lebih cepat daripada fase sebelumnya. Hal ini diduga karena pada umur tersebut individu-individu mengalami perubahan hormonal seperti hormon-hormon gonadotropin, pituitary, prolactin dan sebagainya yang mempengaruhi sistem-sistem fisiologi dan psikologi, yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap bentuk tubuh individu-individu tersebut (Matty, 1985). Hal ini relatif sama pada mamalia dan manusia, dimana pada usia dewasa bentuk tubuh akan mengalami perubahan-perubahan seiring dengan perkembangan hormon pada tubuhnya.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa bentuk tubuh ikan nila GIFT berbeda pada tingkatan umur yang berbeda. Pada fase benih ke tingkat konsumsi, perkembangan bentuk tubuh cenderung kepada perubahan memanjang dan melebar. Sedangkan pada tingkatan umur selanjutnya (induk), selain pertambahan panjang dan lebar, perubahan bentuk tubuh juga ditandai dengan penebalan tubuh dan diameter tubuh.

Saran

Untuk program pemuliaan perikanan khususnya melalui program seleksi, kegiatan karakterisasi bentuk tubuh (morfologi) suatu populasi ikan disarankan mengambil sampel pada tingkatan umur yang sama. Hal ini akan sangat berguna untuk perbandingan dengan populasi yang lain agar tidak terjadi pembiasan terhadap hasil analisis yang dilakukan.

Daftar Pustaka

- Anonimous. 2002. **Statistika perikanan Indonesia 2001**. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
- Ariyanto, D. 2002. **Komparasi morfologi morfometri lele dumbo strain thailand dan afrika**. Journal Aquaculture Indonesia. 2 (3). April 2002.
- Dharma, L., T. Matricia dan H Satria. 1986. **Report of survay research on common carp in Java**. Research institute for inland fisheries, Bogor.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1993. **Statistika perikanan Indonesia tahun 1991**. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1999. **Statistik perikanan Indonesia tahun 1998**. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Edge, T.A., D.E. McAllister, and S.U. Qadri, 1991. **Meristic and morfometric variation between the endangered acadian whitefish, *Coregonus hutsmani* and the lake whitefish, *Coregonus clupeaformis*, in the canadian maritim provinces and the state of maine, USA**. Can. J. Fish Aquat. Sci. 48(11) : 2140-2151.
- Gustiano, R., A. Hardjamulia and A.Rukyani. 1998. **Current status of common carp genetic research and breeding practies in Indonesia**. Paper submitted in Intl. Workshop on "Genetic Improvement of Carp in Asia", 26-29 July 1997. Bhubaneswar India
- Hardjosubroto, W. 1994. **Aplikasi pemuliabiakan ternak di lapangan**. PT. Grasindo Indonesia, Jakarta. 284 hal.
- Imron, O. Z. Arifin dan 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. Hal. 188-197

Matricia, T. 1990. **Morphological and growth variability among common carp population in different geographical areas in Indonesia.** MSc. Thesis. Dalhousie Univ., Halifax, NS, Canada. Pp 153

Matty. A.J. 1985. **Fish endocrinology.** Croom Helm Ltd. Provident House, Burnell Row, Beckenham. 267 P.

Strauss, R.E. and C.E. Bond, 1990. **Taxonomic methods : morphology.** In Shreck, C.B. and Moyle, C.B. (eds). Methods for fish biology. American fisheries society, Bethesda, Maryland, USA. pp. 109-140.

Sumawijaya, K., Abdul Bari dan Gelar Wiratmadja, 1986. **Teknik seleksi ikan.** Prosiding lokakarya nasional teknologi tepatguna bagi pengembangan perikanan budidaya air tawar. Bogor, 28-31 Januari 1980. Balitkanwar: 27-33.

Velasco R.R., M.J.R. Pante, J.M. Macaranas, C.C. Janagap, A.E. Eknath. 1996. **Truss morfometric characterization of eight strains of Nile tilapia (*O. niloticus*).** P. 415-425 In. R.S.V. Pullin, J. Lazard, M. Legendre, J.B. Amon Kothias and D. Pauly (eds.). The Third international Symposium on Tilapia in Aquaculture. ICLARM Conf. Proc. 4. 575 p.

