

Full Paper

**VARIASI MORFOMETRI IKAN BOTIA (*Botia macracanthus* Bleeker)
DARI PERAIRAN SUMATERA DAN KALIMANTAN**

**MORFOMETRIC VARIATION OF CLOWN LOACH (*Botia macracanthus* Bleeker)
FROM SUMATERA AND KALIMANTAN WATERS**

Sudarto^{*)} dan Muhammad Rizal^{**)}

Abstract

The objective of the research was to find out the differences between two populations of botia (*Botia macracanthus* Bleeker) from Sumatera and Kalimantan waters analyzed using morphometric characters. Two populations of botia from Sumatera and three populations from Kalimantan waters were collected and analyzed their distance of phylogenetic relationships mostly based on the morphometric characters. There were 30 numbers of morphometrics characters measured, and 5 numbers of meristic characters were counted and 2 numbers additional information were collected. Botia from Kalimantan was physically longer than that from Sumatera. The result showed that both of botia were significantly different from each others. The phylogenetic relationships was found as function of $Z = -3,367-0,866DSL-0,585IOW-0,757AFL+0,261PESL-0,429PPL+0,756PPEL+0,175PAL+0,417MBD$.

Key words: botia, morphometry, phylogeny, Sumatera, Kalimantan

Pengantar

Ikan botia (*Botia macracanthus* Bleeker) merupakan komoditas ikan hias air tawar asli Indonesia, yang hidup di sungai sungai daerah pegunungan di Sumatera, Kalimantan (Axelrod & Vorderwinkler, 1975), dan Jawa (Weber & de Beaufort, 1916). Sampai saat ini ikan botia masih sulit untuk dibudidayakan, sehingga penyediaan ikan botia masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam.

Pengumpulan data dasar genetik ikan botia adalah syarat mutlak yang diperlukan untuk menentukan keadaan variasi genetik yang dimilikinya. Informasi hubungan kekerabatan atau adanya variasi genetik dari masing-masing spesies atau populasi akan sangat mem-

bantu keberhasilan usaha budidaya ikan botia maupun konservasi dari sumber-sumber genetik ikan botia di alam. Populasi yang terpisah oleh ruang atau jarak dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada aliran gen (*gene flow*) dan diikuti dengan perubahan genetik akibat adaptasi kondisi lokal. Perbedaan genetik yang cukup besar di dalam suatu populasi dapat mengarah pada timbulnya beberapa spesies atau subspecies yang berbeda. Spesies ikan botia dari Sumatera dan Kalimantan diduga ada perbedaan genetiknya, sehingga harus dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan tersebut.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan karakter populasi ikan botia asal

^{*)} Loka Riset Budidaya Ikan Hias Air Tawar. Jl. Perikanan 13 Pancoranmas Depok. 16436.

^{**)} Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Jl Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinangor, Bandung UBR, 40600.

^{*)} Penulis untuk korespondensi: E-mail: bukembar@yahoo.com

Sumatera dan Kalimantan yang dianalisis secara morfometris dan meristik.

Bahan dan Metode

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan botia yang dikoleksi dari perairan Sumatera Selatan dan Kalimantan Barat. Sampel ikan botia diawetkan dalam larutan buffer formalin 5-10% dan disimpan dalam botol gelas atau plastik.

Sampel ikan botia dikumpulkan dari beberapa daerah di Sumatera dan Kalimantan hingga diperoleh jumlah total 189 spesimen, yang terdiri 100 spesimen benih dan 89 spesimen induk yang dipakai sebagai pembandingan. Masing-masing sebanyak 50 spesimen dari perairan Sumatera dan 50 spesimen dari Kalimantan Barat digunakan sebagai ikan uji. Ikan uji diberi nomor dan kode berdasarkan daerah asal koleksi. Panjang standar ikan botia berkisar dari 4,93 cm sampai 20,90 cm, rerata 12,15 cm dan simpangan baku 8,80 cm.

Pengukuran karakter morfologis dilakukan dengan meletakkan ikan uji pada posisi kepala menghadap ke kiri dan sirip dibiarkan secara alami. Selanjutnya dilakukan pengukuran 30 karakter morfometrik yang ditetapkan menggunakan alat kaliper berketelitian 0,01 mm, yaitu panjang standard (SL), tinggi badan maksimal pada anus (MBD), tinggi batang ekor (CPD), panjang kepala (HL), lebar kepala (HW), panjang hidung (SNL), lebar antar mata (LOW), diameter mata (ED), panjang sungut hidung (NBL), panjang sungut rahang atas (MBL), panjang sungut rahang bawah dalam (IMBL), panjang sungut rahang bawah luar (OMBL), panjang tonjolan di belakang kepala (OPL), lebar *process occipital* (OPW), panjang sebelum sirip punggung (PDL), panjang sebelum sirip dubur (PAL), panjang sebelum sirip perut (PPL), panjang sebelum sirip dada (PPEL), panjang dasar

sirip punggung (DFL), panjang setelah sirip punggung (DCL), panjang bagian depan sirip punggung (OPDF), panjang duri pectoral (PESL), panjang duri sirip punggung (DSL), panjang duri sirip perut (PSL), panjang sirip dada (PEFL), panjang sirip perut (PESL), panjang sirip dubur (AFL), tinggi sirip dubur (AFH), panjang hidung depan (ASNL) dan panjang hidung belakang (PSNL). Tata cara pengukuran disajikan pada Gambar 1.

Penghitungan karakter meristik, yaitu: jumlah jari-jari sirip punggung, jumlah jari-jari sirip dada, jumlah jari-jari sirip perut, jumlah jari-jari sirip dubur, *Pectoral spine serrations*: rigi-rigi pada sirip dada. Pengamatan karakter morfologis khusus, yaitu: bentuk *process occipital*, panjang duri di bawah mata tanpa melakukan analisis osteologi.

Analisis morfometrik ini melibatkan banyak variabel, sehingga diperlukan metode statistik analisis multivarian untuk pengolahan data morfometrik yang diperoleh dari hasil pengukuran jarak pada morfometri tubuh ikan yaitu *Principal Component Analysis* (PCA). Persamaan dan perbedaan karakter morfometrik dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis kanonikal diskriminan (analisis diskriminan) untuk menentukan karakter morfologis yang membedakan dan menentukan pengelompokan populasi.

Seluruh hasil pengukuran panjang pada tubuh ikan yang merupakan karakter morfometrik distandarisasi dalam bentuk persentase terhadap panjang standar (SL), untuk mereduksi pengaruh perbedaan umur dan ukuran sampel ikan yang dilakukan, sebelum analisis PCA dan analisis diskriminan. PCA digunakan untuk mereduksi jumlah data yang berdimensi besar. Tujuan penggunaan PCA adalah penyederhanaan data dengan mengurangi jumlah variabel yang tidak penting (Manly, 1989). Analisis diskriminan menggunakan metode *Step wise* dan fungsi diskriminan

dihitung menggunakan persamaan menurut (Hair *et al.*, 1998), yaitu:

$$Z_{jk} = a + W_1X_{1k} + W_2X_{2k} + \dots + W_nX_{nk}$$

Keterangan:

Z_{jk} = diskriminan Z score dari fungsi diskriminan j dan objek k

a = intersep

W_i = koefisien diskriminan untuk variabel bebas i

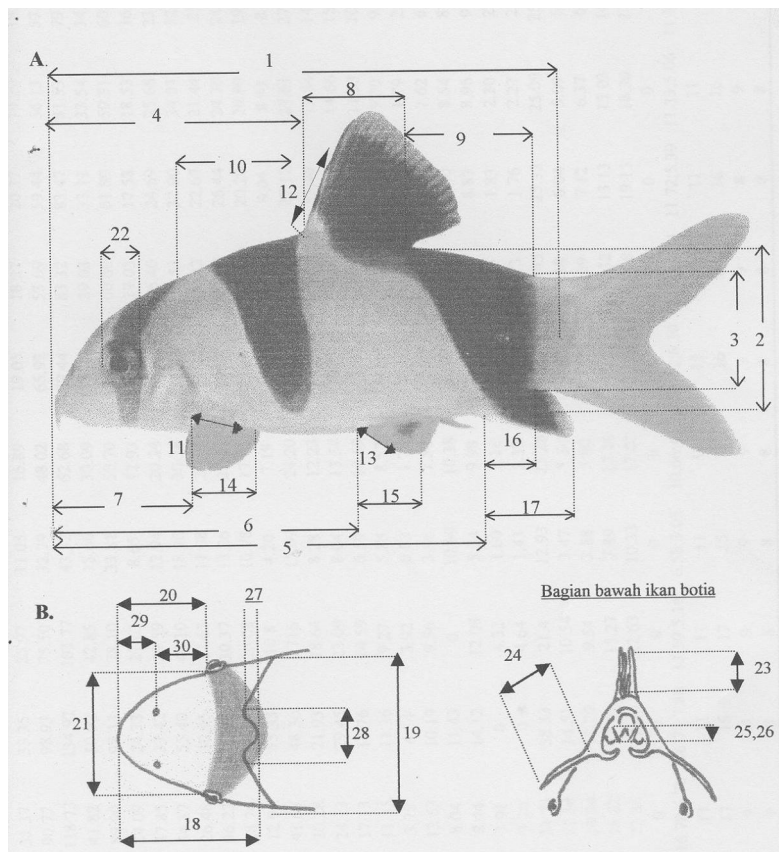
X_{ik} = variabel bebas i untuk objek k

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis PCA menunjukkan bahwa secara morfometrik ikan botia dari dua populasi, yaitu Sumatera dan Kalimantan, memiliki tingkat variasi morfologi yang sangat beragam. Berdasarkan hasil analisis nilai komponen matriknya, karakter

morfometrik dalam PCA dikelompokkan menjadi 8 komponen utama (nilai eigen > 1) dan menjelaskan 68,7% dari total varians (Tabel 1). Penyebaran morfologi dari hasil analisis PCA ditunjukkan oleh karakter morfometrik yang termasuk di dalam komponen utama II (PC II) dan komponen utama III (PC III) (Bookstein *et al.*, 1985).

Komponen utama II terdiri dari variabel panjang pre-dorsal, panjang pre-anal, panjang dasar sirip punggung, panjang duri pektoral, panjang orbital dalam, diameter mata, lebar proses occipital dan panjang sungut nasal. Komponen utama III terdiri dari variabel tinggi tubuh maksimal pada anus dan tinggi batang ekor. Hasil plot antara komponen utama II dan komponen utama III tidak menunjukkan adanya pengelompokan populasi.



Gambar 1. Cara pengukuran morfometri ikan botia

Ikan botia Kalimantan memiliki ukuran karakter morfometrik dalam persentase panjang standar (%SL) lebih besar, yaitu panjang duri dorsal (DSL), lebar orbital dalam (IOW), panjang sirip anal (AFL) dan panjang pre-pelvic (PPL); serta ukuran lebih kecil, yaitu tinggi badan maksimal pada anus (MBD), panjang pre-pektoral (PPEL), panjang duri pektoral (PESL) dan panjang pre-anal (PAL) dibandingkan dengan ikan botia Sumatera.

Hasil analisis diskriminan diperoleh 8 karakter morfometrik yang berbeda nyata, artinya 8 karakter morfometrik (karakter dominan) ini memang menunjukkan perbedaan untuk kedua populasi asal daerah ikan botia, yaitu Sumatera atau Kalimantan (Tabel 1). Tabel 1 menunjukkan variabel morfometrik dominan yang nantinya dimasukkan dalam persamaan fungsi diskriminan untuk menentukan pengelompokan ikan uji termasuk populasi ikan botia yang berasal dari perairan Sumatera atau Kalimantan berdasarkan kesamaan karakter morfologis.

Persamaan fungsi diskriminan yang terbentuk dari hasil analisis diskriminan, yaitu:

$$Z = -3,367 - 0,866(DSL)X_1 - 0,585(IOW) - 0,757(AFL) + 0,261(PESL) - 0,429(PPL) + 0,758(PPEL) + 0,175(PAL) + 0,417(MBD).$$

Sebaran proporsi tinggi batang ekor dan panjang duri dorsal terhadap panjang standar (%) disajikan pada Gambar 2.

Perbandingan karakter dominan antara proporsi panjang duri dorsal (DSL %SL) dengan proporsi tinggi batang ekor terhadap panjang standar (CPD %SL) menunjukkan adanya perbedaan atau pengelompokan populasi ikan botia yang berasal dari Sumatera dan Kalimantan. Botia Sumatera nilai proporsinya lebih kecil dari pada botia Kalimantan. Analisis persamaan fungsi diskriminan (Tabel 1) menghasilkan persamaan linier:

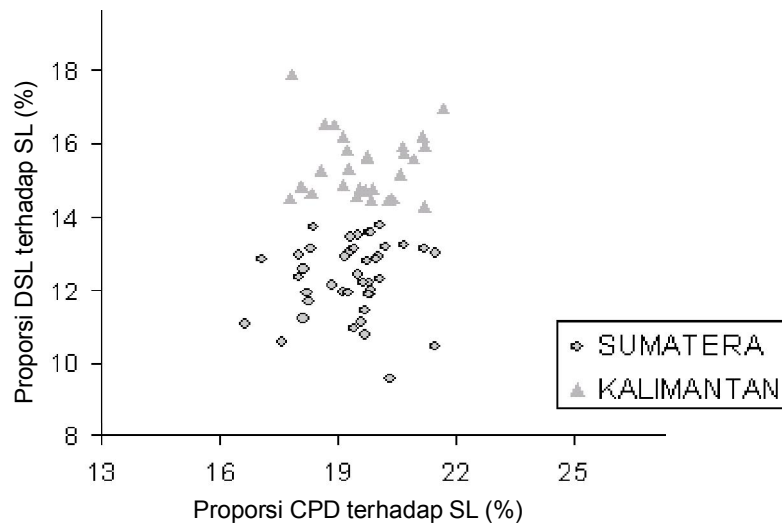
$$Z = -3,367 - 0,866X_1 - 0,585X_2 - 0,757X_3 + 0,261X_4 - 0,429X_5 + 0,758X_6 + 0,175X_7 + 0,417X_8$$

Hasil akhir klasifikasi dengan persamaan deskriminan disajikan pada Tabel 2. Kemiripan morfologis antara populasi ikan botia Sumatera dan Kalimantan dapat terjadi karena kesamaan tipe habitat ekologisnya yaitu mereka hidup di bagian hulu sungai atau daerah bebatuan yang bergua-gua kecil dan berarus agak deras, pH air antara 5,5 sampai 6,5. Ikan botia hidup di daerah yang mengalami fluktuasi air tahunan berdasarkan musim (Utomo *et al.*, 1992). Peningkatan keragaman ukuran tubuh ikan di tentukan oleh penurunan kemiringan dan kenaikan aliran air. Jadi, arus merupakan faktor fisik yang penting dalam membentuk variasi bentuk dan ukuran tubuh (Lowe-Mc Connel, 1987).

Tabel 1. Hasil uji statistik *Step wise* dalam analisis diskriminan antara kelompok Sumatera dan Kalimantan

No.	Variabel	Jarak mahalanobis	F-hitung	df1	df2	Taraf nyata 5%
1	DSL	0,961577	16,60781	1	68	0,000123
2	PPEL	2,143778	18,2408	2	67	4,74E-07
3	PESL	3,02797	16,91974	3	66	2,94E-08
4	MBD	4,069382	16,79582	4	65	1,68E-09
5	PPL	6,187228	20,11525	5	64	5,31E-12
6	AFL	7,329492	19,54711	6	63	9,85E-13
7	PAL	8,518596	19,16377	7	62	2,31E-13
8	IOW	9,447242	18,29634	8	61	1,3E-13

Keterangan: df : *degree of freedom* (derajat bebas)



Gambar 2. Sebaran proporsi tinggi batang ekor (DSL) dan panjang duri dorsal (CPD) terhadap panjang standar (%). N= 70.

Tabel 2. Hasil akhir klasifikasi menggunakan persamaan diskriminan

Kelompok	Daerah koleksi	Awal	Akhir	
			Klasifikasi (S)	Klasifikasi (K)
Sumatera	Batanghari-Jambi	32	32 (45,07)	0 (0,00)
	Sekayu-SumSel	39	39 (54,93)	0 (0,00)
	Jumlah	71	71 (100,00)	0 (0,00)
Kalimantan	Pontianak-KalBar	38	25 (21,18)	13 (11,02)
	Buntok-KalTeng	49	41 (34,74)	8 (6,78)
	Banjarbaru-KalSel	31	4 (3,40)	27 (22,88)
	Jumlah	118	70 (59,32)	48 (40,68)
Total		189	141(74,60)	48 (25,40)

Keterangan : (S) Sumatera ; (K) Kalimantan

Spesimen dari daerah Banjarbaru di Kalimantan Selatan sebanyak 27 ekor dari 31 ekor sample (87,10%) memiliki karakter morfologis yang berbeda nyata (Tabel 2) yang tidak dimiliki oleh ikan botia di daerah Sumatera. Oleh karena itu tetap di klasifikasikan sebagai populasi Kalimantan (K). Secara biogeografis, sistem sungai yang berada di daerah Banjarbaru di Kalimantan Selatan dan Buntok di Kalimantan Tengah merupakan anak sungai dari sistem Sungai Sunda Besar Timur, sedangkan untuk daerah Pontianak, Jambi dan Sekayu merupakan anak sungai dari sistem Sungai Sunda

Besar Barat. Hasil analisis diskriminan ini juga menjelaskan adanya kemiripan morfologis dan kemungkinan adanya *sharing component* antar populasi ikan botia dari perairan Sumatera (Jambi, Sekayu) dan Kalimantan (Pontianak). De Beaufort (1951) menerangkan bahwa Sumatera Kalimantan dan benua Asia merupakan suatu dataran dan termasuk ke dalam Paparan Sunda. Pada zaman Pleistocene terdapat suatu sistem sungai yang mengalir di antara Sumatera, Kalimantan dan benua Asia yang dikenal dengan Sungai Sunda Besar. De Beaufort (1951) dan Mc Connell (1987) menyatakan bahwa

sungai-sungai di Sumatera bagian timur dan Kalimantan bagian barat merupakan anak sungai Sistem Sungai Sunda Besar sehingga terdapat banyak kemiripan fauna ikan antara keduanya. Sistem hidrografis semacam ini menyebabkan mudahnya terjadi penyebaran dan pertukaran fauna ikan air tawar.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Ikan *Botia macracanthus* Bleeker dari perairan Sumatera berbeda secara morfometrik dengan ikan *Botia macracanthus* Bleeker dari perairan Kalimantan. Perbedaan kedua populasi ini yaitu Panjang Duri Sirip Punggung (DSL) yang berbeda nyata pada taraf 5%. Populasi Kalimantan relatif lebih panjang dibandingkan dengan populasi Sumatera.

Saran

Diperlukan penelitian lanjutan secara genetis (molekuler) untuk memperkuat pembuktian awal secara morfometrik.

Daftar Pustaka

- Axelrod, H. R. and W. Vorderwinkler. 1975. Encyclopedia of tropical fishes TFH. Publication Inc. Comelison Av. New York. 108-109.
- Bookstein, F. L., B. Chernoff, R. L. Elder, J. M. Humpries, G. R. Smith, and R. E. Strauss. 1985. Morphometric in evolutionary biology. Braun-Braumfield Inc. Ann. Arbor. Michigan. 277 p.
- De Beaufort, L. F. 1951. Zoogeography of the land and inland waters. Sidgwick and Jackson Ltd. London. 80 p.
- Hair J. F. Jr., E. A. Rolph, L.T. Ronald, and C. B. William. 1998. Multivariate data analysis. Fifth edition. Prentice-Hall International Inc. 730 p.
- Lowe-Mc Connel R. H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge Tropical Biology Series. Cambridge University Press. Cambridge. UK. 382 p.
- Mainly, B. F. 1989. Multivariate statistical methods. A Primer. Chapman and Hall. London. 159 p.
- Utomo, A. D., M. F. Sukadi, Z. Nasution, dan D. Sadili. 1992. Potensi sumberdaya perikanan daerah aliran sungai Musi dan Kapuas. Jakarta. Prosiding Puslitbangkan (22). 22-49.
- Weber M. and L. F. De Beaufort. 1916. The fishes of the Indo-Australian Archipelago Ostariophysi: Cyprinoidea, Apodes, Synbranchi. E. J. Brill Ltd. Leiden. III: 455 p.