

Karakter bilateral simetri ikan betutu (*Oxyeleotris* sp.): Kajian keragaman morfologi sebagai dasar pengembangan budidaya

Bilateral symmetry fish character: The study of morphological diversity as a basis for aquaculture development

Muh. Nadjmi Abulias*, Dian Bhagawati

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Kampus UNSOED Grendeng Purwokerto 53122 *Email korespondensi : amie_star05@yahoo.co.id

Abstract. Genetic diversity information of Gobiidae is needed as a basis for management of its culture or conservation efforts. Mean while, the stability development of the paired organs in animals is closely related to the level of their genetic diversity. In this regard, a study has been conducted to determine of bilateral symmetry characteristics of marble gobies from Jenderal Soedirman reservoir of Banjarnegara and Rawapening Swamp of Salatiga. A survey method was used with purposive sampling technique. The observed variables were abnormalities and meristic bilateral characters. The characters including the number of soft rays on pectoral fins and pelvic fins, and the number of scales on lateral lines. The results showed that both marble gobies from Jenderal Soedirman Reservoir and Rawapening Swamp did not show abnormalities. However, their bilateral meristic characters had been fluctuated, especially for pectoral fins and lateral lines; whereas pelvic fins seem to be symmetry. According to their observed bilateral symmetry characters, in general, it could be concluded that marble gobies from Jenderal Soedirman Reservoir had a better genetic diversity compare to those from Rawapening Swamp. Therefore, it can be used as local genetic resources.

Key words: Bilateral symmetry character, marbel gobies, Jenderal Soedirman Reservoirs, Rawa pening Swamp

Abstrak. Informasi keragaman genetik betutu diperlukan sebagai dasar pengelolaan dalam pemeliharaan ataupun upaya konservasinya. Sementara itu, kestabilan perkembangan organ-organ berpasangan pada hewan terkait erat dengan tingkat keragaman genetiknya. Sehubungan dengan hal tersebut maka telah dilakukan penelitian untuk mengetahui karakter simetri bilateral pada ikan betutu yang berasal dari waduk Panglima Besar Soedirman Banjarnegara dan Rawa Pening Salatiga. Metode penelitian yang digunakan adalah survei dengan teknik pengambilan sampel secara purposive sampling. Variabel utama yang diamati adalah abnormalitas dan karakter meristik bilateral. Karakter meristik bilateral mencakup jumlah jari-jari lemah sirip dada, sirip perut, dan jumlah sisik *linea lateralis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan betutu yang diamati tidak mengalami abnormalitas, baik yang berasal dari waduk Rawa Pening maupun Pangsar Soedirman. Namun, mengalami fluktuasi karakter meristik bilateral untuk organ sirip dada dan *linea lateralis*, sedangkan untuk rumus jari-jari sirip perut, semuanya dalam keadaan simetris. Secara umum berdasarkan karakter simetri bilateral yang diamati, diperoleh informasi bahwa populasi betutu asal waduk Pangsar Soedirman memiliki keragaman genetik yang lebih baik dari pada populasi Rawa Pening, sehingga dapat digunakan sebagai sumber genetik lokal.

Kata kunci : Karakter simetri bilateral, betutu, waduk Rawa Pening dan Pangsar Soedirman

Pendahuluan

Ikan betutu (*Oxyeleotris* sp) merupakan salah satu jenis ikan air tawar dari familia *Eleotrididae* berukuran sedang dan dapat dibedakan dari anggota familia Gobiidae oleh sirip perutnya yang terpisah (tidak berbentuk mangkok) dan adanya enam jari tulang penguat tutup insang. Terdapat tiga species ikan betutu yang telah diketahui, yaitu *O. marmorata*, *O. urophthalmoides* dan *O. urophthalmus* (Kottelat *et al.*, 1993). Lebih lanjut dijelaskan bahwa ikan tersebut kebanyakan hidup di muara sungai, rawa, atau danau. Bentuk tubuh ikan betutu menyerupai ikan lele, khususnya kepalanya yang pipih dorsoventral. Akan tetapi, ikan betutu tidak memiliki sungut dan patil. Selain itu, tubuhnya tertutup oleh sisik. Bagian dorsal tubuh mulai dari kepala sampai dengan ekor dihiasi oleh ornamen-ornamen spesifik berwarna gelap dan terang. Oleh karena itu, di Kalimantan ikan betutu dikenal sebagai ikan hantu. Di luar negeri ikan betutu disebut the *sleeping fish* karena ikan ini senang tidur atau berdiam diri (Nyuwan, 2000; Larson, 2000).

Ikan betutu (*Oxyeleotris* sp) mempunyai potensi besar sebagai komoditas ekspor ke berbagai negara. Namun, hingga kini ketersediaannya belum dapat memenuhi peluang tersebut karena sepenuhnya masih bergantung kepada hasil penangkapan di alam (Nyuwan, 2000). Apabila kegiatan eksploitasi ikan betutu dari alam tidak diimbangi dengan usaha budidayanya, maka dikhawatirkan akan menurunkan populasinya di alam dan mengancam kelestariannya. Usaha budidaya ikan mencakup kegiatan pembenihan dan pembesaran memerlukan modal pengetahuan dan keterampilan yang memadai bagi pembudidayanya. Terutama terkait dengan kualitas induk yang akan dipijahkan. Mengingat, kualitas induk ikut berperan dalam menentukan kualitas keturunannya. Satyani (2007) menyatakan bahwa calon induk ikan yang akan digunakan dalam pembenihan, sebaiknya memenuhi persyaratan dalam hal umur, ukuran dan asal-usul genetisnya.

Salah satu pendekatan yang dapat ditempuh dalam melakukan estimasi studi genetika pada suatu populasi species organisme dimaksudkan untuk memberikan evaluasi mengenai variasi genetik populasi tersebut. Suryadi (2002) studi tentang variasi genetik merupakan aspek yang sangat penting dalam pelestarian dan juga pemanfaatan plasma nutfah.

Evaluasi karakter dari suatu populasi dapat dilakukan dengan studi analisis protein (protein elektroforesis) ataupun melalui studi morfometrik. Kedua cara tersebut dapat digunakan untuk menentukan keragaman genetik dalam struktur populasi (Taniguchi dan Sugama, 1990).

Kestabilan perkembangan organ-organ berpasangan pada hewan berhubungan erat dengan tingkat keragaman genetiknya. Kestabilan organ-organ berpasangan tersebut, disebut dengan fluktuasi asimetri (Clarke, 1992). Atas dasar hal tersebut, maka untuk mengetahui keragaman genetik ikan betutu asal Waduk PB Soedirman Banjarnegara dan Waduk Rawa Pening Salatiga, telah dilakukan karakterisasi morfologi, khususnya pemeriksaan karakter meristik bilateralnya. Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan mampu menjadi landasan dalam upaya pelestarian ikan betutu di alam dan kegiatan budidayanya.

Bahan dan Metode

Materi penelitian berupa ikan betutu dari Waduk PB Soedirman Banjarnegara dan Waduk Rawa Pening Salatiga. Alat yang digunakan adalah kontainer plastik, sarung tangan, bak preparat, *disecting set*, jangka sorong (ketelitian 0,1 mm), timbangan teknik (ketelitian 0,01 gram), jarum preparat, kaca pembesar dan mikroskop binokuler.

Penelitian menggunakan metode survei dengan teknik pengambilan sampel secara *Purposive Random Sampling*. Jumlah sampel ikan betutu dari masing-masing waduk sebanyak 30 ekor. Data utama yang diamati yaitu karakter meristik bilateral yang mencakup jumlah jari-jari lemah sirip dada, sirip perut dan sisik pada garis rusuk (*linea lateralis*). Untuk melakukan karakterisasi tersebut, langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut (Saenin, 1984 dan Nurhidayat *et al.*, 2003) :

- ikan sampel, yang memiliki organ tubuh berpasangan pada sisi kiri dan kanannya tidak tumbuh sama sekali, dipisahkan dari perhitungan asimetri dan dikelompokkan pada individu yang abnormal untuk menentukan tingkat abnormalitasnya.
- sirip dada dan sirip perut, dipisahkan dari tubuh ikan sampel dengan cara memotong dari bagian pangkal tanpa merusak jari-jari lemahnya.
- dilakukan penghitungan bagian kiri dan bagian kanan organ-organ tersebut di bawah mikroskop binokuler serta dilakukan penghitungan jumlah sisik pada *linea lateralis*.

Hasil pengukuran dan penghitungan jumlah jari-jari lemah sirip dada, sirip perut, serta jumlah sisik *linea lateralis*, selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai fluktuasi asimetri besaran dan bilangan berdasarkan petunjuk dari Leary *et al.* (1985). Fluktuasi asimetri besaran (FAM), yaitu jumlah absolut perbedaan karakter organ kiri dengan kanan dari sejumlah individu yang diamati. Fluktuasi asimetri bilangan (FAN), yaitu jumlah karakter individu asimetri dari sejumlah individu yang diamati.

$$FA\ m = \frac{\sum (L - R)}{N}$$

$$FA\ n = \frac{\sum Z}{n}$$

Keterangan :

FA m : fluktuasi asimetri besaran (*magnitude*)

FA n : fluktuasi asimetri bilangan (*number*)

L : jumlah organ sisi kiri

R : jumlah organ sisi kanan

Z : jumlah individu asimetri untuk ciri meristik tertentu

N, n : jumlah sampel

Tingkat abnormalitas, diamati berdasarkan persentase abnormalitas dari masing-masing organ yang diamati. Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Hasil determinasi dan identifikasi terhadap ikan betutu hasil tangkapan di Waduk PB Soedirman dan Waduk Rawa Pening, mengarah pada *Oxyeleotris marmorata* Blkr. Bentuk kepala gepeng, tubuh bagian anterior silindris, sedangkan bagian posteriornya pipih. Mempunyai dua sirip punggung yang terpisah, sirip perut sepasang, bentuk membulat dan terletak berdekatan. Mempunyai sepasang sirip dada yang bentuknya membulat serta sebuah sirip ekor dengan ujung membulat. Terdapat perbedaan warna tubuh ikan betutu asal Waduk PB Soedirman dengan yang berasal dari Waduk Rawa Pening. Ikan betutu asal Waduk PB Soedirman mempunyai warna tubuh coklat kehitaman dengan bercak-bercak hitam di seluruh tubuhnya, sedangkan yang berasal dari Waduk Rawa Pening tubuhnya berwarna coklat kekuningan dengan bercak hitam. Warna sirip dada dan perut pada ikan betutu asal Waduk PB Soedirman kekuningan, sedangkan yang berasal dari Waduk Rawa Pening warna kemerahan. Ikan betutu asal Waduk PB Soedirman yang diamati mempunyai panjang tubuh berkisar antara 15,5 – 24,8 cm dengan bobot berkisar 190 – 347,5 gram, sedangkan yang berasal dari Waduk Rawa Pening, mempunyai panjang tubuh berkisar antara 19 – 29,2 cm dengan bobot berkisar 250,1 – 494,8 gram.

Menurut Komarudin (2000), rumus jari-jari pada ikan betutu adalah D.1. VI; D.2. I-9; A I. 7-8; P. 17-19; L.1 80-90; L.tr. ± 25 . Pada penelitian ini, organ berpasangan yang diamati meliputi : rumus jari-jari sirip dada, sirip perut dan jumlah sisik pada *linea lateralis*. Keadaan asimetri dialami pada rumus jari-jari pada sirip dada dan jumlah sisik pada *linea lateralis*. Sampel ikan yang diamati, semuanya dalam kondisi normal. Organ yang dikategorikan abnormal atau mengalami

penyimpangan pada penelitian ini yaitu : apabila kedua organ tidak tumbuh sama sekali, salah satu organ tidak tumbuh sama sekali serta apabila jumlah sisik *linea lateralis*, rumus jari-jari sirip dada maupun sirip perut mengalami penyimpangan.

Mengingat bahwa semua individu ikan betutu dari kedua populasi yang diamati dalam keadaan normal, maka perhitungan hanya dilakukan terhadap fluktuasi karakter meristik bilateralnya. Hasil perhitungan persentase fluktuasi asimetri bilangan (FAn) dan besaran (FAm) untuk karakter meristik dari *linea lateralis*, rumus jari-jari sirip dada dan sirip perut terangkum dalam tabel berikut (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 1. Nilai fluktuasi asimetri bilangan (FAn) pada karakter sirip dada, sirip perut dan *linea lateralis* ikan betutu asal Waduk Soedirman dan Waduk Rawa Pening

No	Asal Sampel	Fluktuasi asimetri bilangan (FAn)		
		Sirip dada	Sirip perut	<i>Linea lateralis</i>
1.	Soedirman	0,136	0	0,227
2.	Rawa Pening	0,333	0	0,619

Tabel 1. memperlihatkan bahwa ikan betutu asal waduk PB Soedirman dan Rawa Pening mengalami fluktuasi karakter meristik bilateral untuk organ sirip dada dan *linea lateralis*, sedangkan untuk rumus jari-jari sirip perut, semuanya dalam keadaan simetris. Hasil perhitungan tersebut juga menunjukkan bahwa *linea lateralis* mempunyai nilai fluktuasi asimetri bilangan lebih tinggi (0,227 sampai 0,619) dibandingkan karakter sirip dada (0,136 sampai 0,333).

Umumnya jumlah jari-jari lemah pada sirip dada bagian kiri jumlahnya relatif lebih banyak dari pada bagian kanan, sedangkan jumlah sisik pada *linea lateralis* bagian kanan jumlahnya relatif lebih banyak daripada yang kiri. Keadaan ini dapat dilihat berdasarkan tanda negatif (-) pada hasil perhitungan fluktuasi asimetri besaran (Tabel 3.).

Tabel 2. Nilai fluktuasi asimetri besaran (FAm) pada karakter sirip dada, sirip perut dan *linea lateralis* ikan betutu asal Waduk Soedirman dan Waduk Rawa Pening

No	Asal Sampel	Fluktuasi asimetri besaran (FAm)		
		Sirip dada	Sirip perut	<i>Linea lateralis</i>
1.	Soedirman	0,045	0	0,045
2.	Rawa Pening	0,048	0	-0,095

Besarnya fluktuasi asimetri bilangan dan besaran dari ketiga karakter meristik bilateral pada ikan betutu asal Waduk PB Soedirman dan Waduk Rawa Pening, maka dilakukan penghitungan nilai gabungan. Hasil perhitungan nilai fluktuasi asimetri bilangan dan besaran gabungan tersebut tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai fluktuasi asimetri bilangan (FAn) dan besaran (FAm) gabungan (jari-jari lemah sirip dada, sirip perut dan sisik *linea lateralis*) ikan betutu asal Waduk Soedirman dan Waduk Rawa Pening

No.	Asal ikan	Fluktuasi bilangan (FAn)	Fluktuasi besaran (Fam)
1.	Soedirman	0,363	0,090
2.	Rawa Pening	0,952	-0,047

Hasil perhitungan nilai fluktuasi bilangan dan besaran dari karakter meristik bilateral yang diamati, diperoleh informasi bahwa ikan betutu dari waduk Soedirman mempunyai nilai fluktuasi asimetri bilangan (0,363) yang lebih rendah dibanding yang berasal dari Rawa Pening (0,952). Namun, untuk fluktuasi asimetri besaran, nilainya sama yaitu sebesar 0,045. Hasil perhitungan yang tertera pada tabel tersebut memberikan gambaran bahwa jumlah individu ikan betutu yang hidup di waduk Rawa Pening, yang kurang mampu berkembang secara tepat serta normal, jumlahnya lebih banyak dibandingkan yang berasal dari waduk Soedirman. Menurut Van Valen (1962), adanya perbedaan fenotip pada individu untuk sifat meristik yang bilateral dapat menunjukkan fluktuasi asimetri, yaitu adanya perbedaan antara karakter sisi kiri dan sisi kanan, yang menyebar secara normal dengan rata-rata mendekati nol, sebagai akibat dari ketidakmampuan individu untuk berkembang secara tepat dan normal.

Terkait dengan lebih tingginya nilai fluktuasi asimetri pada populasi betutu asal Rawa Pening, kemungkinan karena dari waktu ke waktu jumlah populasinya terus berkurang, sehingga keragaman genetiknya menurun. Hal tersebut terjadi akibat dari intensitas penangkapan betutu di Rawa Pening relatif lebih tinggi dibanding di waduk Soedirman, Menurut Hall dalam Harteman (2003) penurunan keanekaragaman genetik dapat disebabkan oleh penangkapan secara berlebihan (*over fishing*), yang mampu berpengaruh terhadap dinamika populasinya.

Hasil pengamatan di Waduk Soedirman Banjarnegara. dan Waduk Rawa Pening Salatiga, pada kedua perairan tersebut telah mulai dilakukan pemeliharaan ikan betutu dalam karamba. Namun demikian, hasilnya kurang mencukupi kebutuhan pasar, karena benih yang dipelihara berasal dari hasil tangkapan di waduk, sehingga jumlahnya tidak mencukupi. Akibatnya warga di sekitar perairan tersebut sering melakukan penangkapan langsung dari waduk daripada mengandalkan hasil budidaya. Keadaan tersebut, terutama terjadi di Waduk Rawa Pening yang penduduknya telah bertahun-tahun dikenal sebagai pemasok betutu ke beberapa wilayah di dalam maupun luar negeri, sehingga penangkapan betutu di Waduk Rawa Pening dilakukan setiap hari. Adanya penangkapan yang berlangsung terus menerus dan bersifat pengurasan sumberdaya, maka hal tersebut dapat menurunkan keragaman genetik ikan betutu di Waduk Rawa Pening.

Ikan betutu di Waduk PB Soedirman keberadaannya relatif lebih aman dari tingginya tingkat penangkapan, karena warga sekitar kurang menyukai daging ikan betutu. Penduduk setempat juga belum banyak yang tahu bahwa harga jual ikan betutu di pasaran cukup tinggi serta merupakan komoditas ekspor, sehingga warga tidak melakukan penangkapan secara berlebihan.

Kesimpulan

Ikan betutu asal Waduk PB Soedirman dan Waduk Rawa Pening yang diamati masih dalam keadaan normal, tetapi mengalami fluktuasi karakter meristik bilateral untuk organ sirip dada dan *linea lateralis*, sedangkan untuk rumus jari-jari sirip perut, semuanya dalam keadaan simetris.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada DP2M DIKTI selaku penyandang dana dari penelitian STRANAS BATCH IV tahun 2009 yang dilaksanakan sesuai dengan Surat Perjanjian Kerja Penelitian Nomor: 4453.6/H23.6/PL/2009, tanggal 6 Agustus 2009 serta STRANAS lanjutan tahun 2010 yang dilaksanakan sesuai dengan Surat Perjanjian Kerja Penelitian Nomor: 1595.7/H23.6/DT.01.00/2010, Tanggal 1 April 2010.

Daftar Pustaka

- Clark, A.M, F.W.E. Rowe. 1971. Monograph of Swallow Water Indo-West Pasific Echinoderms. Pitman Press, London.
- Harteman, E. 2003. Ancaman Manusia terhadap Keanekaragaman hayati dan Upaya Perlindungan di Indonesia. *Makalah Falsafah Sains*, Program Pasca Sarjana, IPB Bogor.
- Komarudin, U. 2000. Betutu. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari, S. Wirjoatmodjo. 1993. Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Periplus Edition Ltd., Singapore.
- Larson, H.K. 2000. Gobiidae (gobies and sleepers), p. 635-640. In J.E. Randall and K.K.P. Lim (eds). A checklist of the Fishes of the South China Sea. Raffles Bull. Zool., (8): 569-667.
- Leary, R.F., F.W. Allendorf, K.L. Knudsen. 1985. Development instability as an indicator of reduced genetic variation in hatchery trout. trans. American Fish. Soc., 114 : 230 – 235.
- Nurhidayat, M.A., O. Carman, E. Haris, K. Sumantadinata. 2003. Fluktuasi Asimetri dan Abnormalitas Pada Ikan Lele Dumbo (*Glorias* sp.) Yang Dibudidayakan di Kolam. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia., 9 (1): 55 - 59.
- Nyuwan, S.B. 2000. Ikan betutu masih menangkap dari alam. Trubus. Juli, 2000.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan kunci identifikasi ikan. Binacipta, Bandung.
- Satyani, D.L. 2007. Reproduksi dan pembenihan ikan hias air tawar. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- Surjadi, H. 2002. Draft Dokumen IBSAP Bagian 3/8, Tinjauan : Keanekaragaman Hayati Sebagai Aset Produktif Pembangunan Berkelanjutan. www.polarhome.com
- Taniguchi, N., K. Sugama. 1990. Genetic variation and population structur of red sea bream in the coastal waters of Japan and the East China Sea. Nipon Suisan Gakkaishi, 56(7): 1069-1077.
- Van Valen, L. 1962. A study of fluctuating asymmetry. Evolution, 16:125-142.