

Acta aquatica 9(3)

by Ardiansyah Kurniawan



Submission date: 11-Feb-2023 10:58AM (UTC+0700)

Submission ID: 2011408431

File name: Acta_Aquatica_9_3.pdf (676.78K)

Word count: 3931

Character count: 23077

Acta aquatica 9(3)

by Ardiansyah Kurniawan

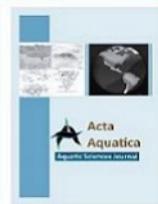
Submission date: 11-Feb-2023 10:58AM (UTC+0700)

Submission ID: 2011408431

File name: Acta_Aquatica_9_3.pdf (676.78K)

Word count: 3931

Character count: 23077



Identifikasi *Osteochilus spilurus* (Cyprinidae: Labeoninae) dari Lampung Utara Berdasarkan Meristik dan Gen Sitokrom b

Identification of *Osteochilus spilurus* (Cyprinidae: Labeoninae) from North Lampung Using Meristic and Cytochrome b Gene

Ardiansyah Kurniawan^{a*}, Dasa Yuli Pramono^b, Artin Indrayati^c, Ira Triswiyana^d

^a Jurusan Akuakultur, Universitas Bangka Belitung, Bangka, Kepulauan Bangka Belitung

^b Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Lampung Utara, Lampung

^c Sekolah Usaha Perikanan Menengah Kota Agung, Tanggamus, Lampung

^d Balai Riset Perikanan Perairan Umum dan Penyuluhan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan

2 Abstrak

Osteochilus spilurus merupakan salah satu ikan asli Indonesia. Spesies ini yang berasal dari Lampung Utara memiliki variasi bentuk tubuh dengan populasi di Bangka dan Belitung. Plastisitas morfologi dan variasi genetik potensial menjadi penyebab perbedaan tersebut. Untuk memastikannya maka diperlukan identifikasi molekuler menggunakan gen mitokondria sitokrom b. Sampel ikan dari Lampung Utara memiliki kesesuaian karakter morfologi terhadap deskripsi *O. spilurus*. Spesimen penelitian ini diregistrasikan di Museum Zoologi Bogor sebagai catatan tambahan dari Lampung. Konstruksi filogenetik menunjukkan kekerabatan lebih dekat antara sampel ikan dari Lampung Utara terhadap *O. spilurus* dari Bangka-Belitung, namun terdapat jarak genetik yang lebar diantaranya. Variasi genetik antar pulau yang terjadi diprediksi karena perbedaan aliran sungai purba dimasa lampau dan isolasi geografis lautan selama ribuan tahun.

Kata kunci : *Osteochilus spilurus*, Sitokrom b, Variasi Genetik, Lampung

1. Pendahuluan

Inventarisasi ikan air tawar Indonesia menjadi tantangan dengan adanya keterbatasan akses dan bentuk Indonesia yang berkeulauan dengan lebih dari 17.000 pulau. Terhubungnya kepulauan Indonesia dengan Benua Asia dan Australia puluhan ribu tahun lampau menyebabkan keanekaragaman ikan air tawar

Abstract

Osteochilus spilurus is one of native fish in Indonesia. This species from North Lampung has variations in body shape with populations in Bangka and Belitung. Morphological plasticity and genetic variation are potential causes of these differences. To confirm this, it is necessary to identify molecular using the mitochondrial cytochrome b (cyt b) gene. Fish samples from North Lampung had morphological characters matched to the description of *O. spilurus*. This research specimen was registered at the Bogor Zoological Museum as a supplementary note from Lampung. The phylogenetic construction shows a closer relationship between fish samples from North Lampung and *O. spilurus* from Bangka-Belitung, but there is a wide genetic distance between them. Genetic variation between islands that occur is predicted due to differences in ancient river flows in the past and the geographical isolation of the oceans for thousands of years.

Keywords: *Osteochilus spilurus*, Cytochrome b, Genetic Variation, Lampung

tinggi. Isolasi geografis juga memunculkan variasi dan spesies endemik. Telah terdata lebih dari 1200 spesies ikan air tawar di Indonesia dengan lebih dari 100 spesies termasuk dalam kategori endemik (Froese dan Pauly, 2019). Hingga saat ini masih banyak temuan spesies baru maupun catatan baru distribusinya di Indonesia (Lumbantobing, 2014; Hasan *et al.*, 2020).

*
3
Korespondensi : Jurusan Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Kampus terpadu Balun Ijuk, Merawang, Bangka, Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia. Tel : 0717-422145.
Email : ardian_turen@yahoo.co.id

Osteochilus spilurus adalah satu diantara ribuan ikan air tawar asli Indonesia. Penyebarannya berdasarkan catatan spesimen biologi, meluas dari Semenanjung Malaya, Pulau Kalimantan, Bangka, Belitung dan Sumatra. Ikan berukuran kecil dan memiliki bundaran hitam pada pangkal ekor ini masih minim kajiannya sehingga dikategorikan sebagai spesies *Least Concern* dalam IUCN (Huckstorf, 2012). Catatan genetik pertama pada spesies ini menggunakan gen mitokondria sitokrom b yang dipublikasikan awal tahun 2021 (Kurniawan *et al.*, 2021). Catatan nukleotida tersebut dapat menjadi pembanding untuk identifikasi spesies yang sama.

Lampung Utara, salah satu kabupaten di Provinsi Lampung yang berada di ujung selatan Pulau Sumatra, menjadi salah satu wilayah sebaran *O. spilurus*. Spesies ini dikenal masyarakat lokal sebagai Ikan Seluang Sungai. Ikan ini tidak populer di Lampung dan hanya terdata sebagai salah satu ikan pada perairan tawar. Belum ada catatan pemanfaatannya bagi manusia selain penggunaannya sebagai pakan ikan predator (Kurniawan *et al.*, 2020a). Hingga saat ini, identifikasi *O. spilurus* masih menggunakan karakter morfologinya.

Morfometrik dan bentuk tubuh *O. spilurus* dari Lampung terindikasi memiliki perbedaan saat dibandingkan dengan spesies yang sama dari pulau yang terdekat yaitu Pulau Bangka dan Belitung (Kurniawan *et al.*, 2020b). Perbedaan bentuk tubuh dapat diakibatkan oleh *morphological plasticity* sebagai adaptasinya terhadap kondisi lingkungan (Olsson dan Eklöv, 2005), namun juga dimungkinkan terjadi variasi genetik yang berdampak pada perbedaan fenotip akibat isolasi geografis lautan ribuan tahun. Kondisi ini membutuhkan identifikasi spesies secara molekuler untuk dapat dibandingkan kekerabatannya secara akurat dengan data genetik spesies yang sama dari wilayah lainnya. Ketika catatan genetik dari pulau Bangka dan Belitung menggunakan gen sitokrom b, maka identifikasi sampel ikan dari Lampung Utara ini juga menggunakan gen dari area yang sama. Spesimen ikan juga perlu dicatatkan dalam museum zoologi agar memungkinkan untuk dikaji ulang pada masa mendatang.

2. Materi dan Metode

Eksplorasi sampel ikan dilakukan pada tanggal 06 Februari 2020 pada Bendungan Way Merah di Desa Sawojajar, Kecamatan Kotabumi Utara, Kabupaten Lampung Utara dengan koordinat lokasi -4°43'51" S, 104°50'27" E (Gambar 1). Lokasi penemuan merupakan bendungan irigasi untuk mengatur debit air ke kawasan pertanian. Preparasi ikan menggunakan alkohol 96% untuk sampel identifikasi molekuler dan formalin 5% untuk penyimpanan spesimen.

Verifikasi morfologi dilakukan secara visual pada karakter meristik dengan menghitung secara langsung dan dibandingkan dengan deskripsi Weber dan Beaufort (1916) dan Kamasuta (1993). Karakter meristik yang diamati adalah jumlah dan posisi linelateralis, jumlah sisik sepanjang linelateralis, jumlah sisik predorsal, formula sirip dorsal, formula sirip anal, dan jumlah sisik di atas dan di bawah linealateralis. Karakter morfologi penting yang melengkapi adalah noktah hitam pada pangkal ekor. Hasil verifikasi morfologi digunakan sebagai dasar registrasi spesimen di Museum Zoologi Bogor (MZB). Spesimen ikan yang dipreparasi menggunakan formalin 5% dibersihkan dari kandungan formalinnya dengan pencucian air mengalir selama 24 jam. Spesimen ikan direndam dalam alkohol 70% untuk disimpan sebagai koleksi museum.

Identifikasi molekuler menggunakan gen *cyt b* 1141 bp. Primer yang digunakan LA *cyp* (5'-ATGGCAAGCCTACGAAAAAC-3') untuk forward dan HA *cyp* (5'-TCGGATTACAAGACCGATGCTT-3') untuk reverse (Tang *et al.*, 2010). Isolasi DNA menggunakan wizard promega kit di Laboratorium Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang. Proses PCR menggunakan primer forwar dan reverse sebanyak 2%, 50% PCR mix, 36% ddH₂O, dan 10% template DNA. Pengaturan PCR yang digunakan adalah pra-PCR (94°C selama 5 menit), denaturasi (94°C selama 30 detik), annealing atau penempelan (52°C selama 30 detik), ekstensi atau pemanjangan (72°C selama 30 detik) dan post-PCR (72°C selama 5 menit) sebanyak 35 siklus. Runutan nukleotida hasil PCR selanjutnya dibaca dengan menggunakan Applied Biosystems pada 1st Base. Sekuen hasil diditing elektrogramnya menggunakan program Chroma 2.6.6. Penyusunan konsensus sekuen forward dan reverse menggunakan program Ugene 1.32. Konsensus disejajarkan dengan sekuens lainnya menggunakan program Mesquite. Konstruksi pohon filogenetik dengan metode maximum likelihood menggunakan program Mega 10 dengan nukleotida pembanding dari genus *Osteochilus* dan outgrup dari genus terdekat dalam famili Cyprinidae yaitu genus *Parasinilabeo* (Tabel 1).

3. Hasil Dan Pembahasan

Lokasi penangkapan ikan berupa waduk buatan yang membendung Sungai Way Merah. Sekitar lokasi sampling merupakan lahan pertanian dan perkebunan yang dikembangkan dalam program transmigrasi. Perairan di bendungan yang menahan air sungai Way Merah ini cenderung mengalir lambat, kecuali saat pintu air dibuka untuk keperluan tertentu. Wilayah bendungan menjadi bagian terlebar sungai yaitu antara 36,5 – 168 meter, sementara pada bagian sungai memiliki lebar 19,6 meter. Sampling ikan di lokasi tersebut mengikuti cara yang digunakan masyarakat lokal berupa jaring angkat. Proses pengangkatan jaring dilakukan pada malam hari dengan alat bantu pengumpul ikan berupa lampu. Ikan target penelitian ini menjadi salah satu jenis ikan yang tertangkap. Pemanfaatannya sebatas untuk pakan Ikan Toman (*Channa micropeltes*) yang memiliki nilai ekonomis lebih tinggi. Pada saat musim penangkapan ikan-ikan kecil, ikan ini juga diperjualbelikan bersama ikan lainnya tanpa dipisahkan.

Pemanfaatan spesies ini di Lampung berbeda dengan Belitung Timur yang menempatkan ikan yang sama sebagai ikan ekonomis penting karena persepsi masyarakatnya (Kurniawan dan Triswiyana, 2019). Hal ini disebabkan belum adanya pengetahuan lokal tentang *O. spilurus* di wilayah Lampung yang dapat mempengaruhi persepsi masyarakat terhadap spesies ikan ini. Persepsi masyarakat terhadap konsumsi organisme hewan muncul dari pengetahuannya (Zayadi *et al.*, 2016). Pengetahuan konsumen mempengaruhi jenis dan asal ikan yang dikonsumsi (Kitano dan Yamamoto, 2020). Pengetahuan baik yang berasal dari informasi modern maupun tradisi lokal tentang spesies ini tidak ditemukan pada masyarakat Lampung.

Lima belas individu ikan dari lokasi sampling di Lampung Utara diidentifikasi karakter meristiknya. Mereka memiliki warna tubuh kecoklatan gelap dengan sedikit warna kehitaman di antara warna transparan membran sirip. Terdapat satu bulatan hitam pada pangkal ekor (Gambar 2). Sirip dorsal ikan sampel memiliki tiga jari lunak mengeras dan 10-11 jari lunak. Sirip anal ditopang

enam jari-jari lunak. Jumlah sisik sepanjang linealateralis adalah 28-30 sisik dengan awal sirip dorsal berada setelah sisik ke delapan linealateralis (Tabel 2). Empat spesimen ikan dideposit pada Museum Zoologi Bogor dengan nomor registrasi MZB 26060.

Karakter morfologi sampel ikan dari Lampung Utara termasuk dalam genus *Osteochilus*. Saanin (1995) mendeskripsikan ikan dengan empat sungut di sekeliling mulut yang memiliki sirip dorsal dengan jumlah diantara satu hingga empat jari-jari mengeras, serta jumlah jari-jari lunak antara 10-18 buah termasuk dalam genus *Osteochilus*. Bulatan besar pada pangkal ekor menjadi satu-satunya warna hitam pada bagian badan ikan sampel. Hal yang sama juga dideskripsikan sebagai penanda *O. spilurus* oleh Weber dan Beaufort (1916), Inger dan Kong (1962), Robert (1989), dan Karnasuta (1993).

Jumlah sisik pada sepanjang linealateralis ikan sampel memiliki kesamaan deskripsi *O. spilurus* yang dipaparkan oleh Karnasuta (1993) yaitu 27-29 sisik, Webber dan Beaufort (1916) yang mencatat 29-30 sisik, dan Gunther (1868) menyatakan 30 sisik. Predorsal scale pada garis linealateralis dari ikan sampel sesuai pendapat Gunther (1868) dan Weber dan Beaufort (1916) yang menyatakan awal sirip dorsal berada dibelakang sisik ke delapan pada linealateralis. Jari-jari sirip anal sejumlah enam jari tidak berbeda dengan deskripsi *O. spilurus*, demikian juga dengan formula sirip dorsal. Sampel ikan memiliki formula sirip dorsal D iii.10-11, sesuai dengan formula sirip yang sama pada *O. spilurus* yang ditemukan di Kalimantan Utara yaitu D iv.10-12 (Inger dan Kong, 1962) dan Kalimantan Barat pada formula D iii.11-12 (Robert, 1989). Weber dan Beaufort (1916) mendeskripsikan sirip dorsal *O. spilurus* adalah D iii.11 dan Karnasuta (1993) menyatakan pada formula D iv.10-11. Kemiripan secara morfologi tersebut memastikan bahwa sampel ikan merupakan *O. spilurus* secara morfologi. Berdasarkan pertimbangan identifikasi morfologi tersebut, spesimen yang dicatatkan di Museum Zoologi Bogor (MZB) sebagai *Osteochilus spilurus*.

Catatan deposit spesimen dari Lampung Utara ini menjadi catatan tambahan *O. spilurus* di bagian selatan Pulau Sumatera. Terdapat dua lokasi ditemukannya spesies ini sebelumnya di provinsi Lampung yaitu di Panaragan Jaya Indah, Kecamatan Tulang Bawang Tengah, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Lampung pada bulan Juli 2006 dan Taman Nasional Way Kambas, Kabupaten Lampung Timur pada bulan Oktober 2005 yang disimpan di Florida Museum of Natural History (FLMNH). Lokasi sampling di Lampung Utara berada 38,87 km dari titik temuan di Tulang Bawang Barat dan 85,82 km dari titik penemuan di Taman Nasional Way Kambas (Gambar 4). Catatan terdekat lainnya berada di provinsi Sumatera Selatan yaitu di Kerta Mulya, Kec. Gelumbang, kabupaten Muara Enim yang berjarak ± 243 km dari lokasi sampling di Lampung Utara.

Isolasi DNA hingga uji kualitatif menggunakan metode elektroforesis menunjukkan dari lima sampel yang diisolasi hanya satu isolat yang layak dilanjutkan ke sekuensing. Sebagian besar isolat tidak memunculkan band saat pengamatan dibawah sinar ultra violet. Satu pita yang muncul berada sedikit di atas 1000 bp. Posisi tersebut sesuai dengan rimer yang digunakan pada 1141 bp. Hasil sekuensing menunjukkan pola kromatogram normal dengan panjang 1108 bp. Panjang yang berada dibawah 1141 bp ini disebabkan adanya ujung reverse dan forward yang memiliki pola kurang beraturan sehingga dilakukan pemotongan. Hasil blast

sekuen dari kotabumi utara ini pada NCBI menunjukkan belum ada nukleotida dalam genebank yang memiliki kesesuaian lebih dari 90%. Spesies terdekat adalah *Parasinilabeo longibarbus* dengan kesesuaian 85,73% dan query cover 95%. Ketersediaan urutan nukleotida *Parasinilabeo longibarbus* pada gen cyt b menjadikan spesies ini digunakan sebagai spesies dari luar genus *Osteochilus* dalam konstruksi pohon filogenetik.

Posisi *O. spilurus* dari Lampung Utara berada pada salah satu cabang yang sama dengan spesies yang sama dari pulau Bangka dan Belitung dalam pohon filogenetik genus *Osteochilus* (Gambar 3). Posisi cabang yang sama ini menunjukkan sampel ikan dari Kotabumi Utara ini lebih dekat dengan spesies *O. spilurus* dibandingkan dengan spesies lain dalam genus *Osteochilus*. Hubungan ini sesuai dengan hasil identifikasi morfologi meskipun jarak genetik diantaranya masih tinggi. Jarak genetik antara *O. spilurus* dari Lampung Utara dengan nukleotida dari Pulau Bangka - Belitung berada antara 19,08 – 19,49% (Tabel 3).

Kesesuaian genetik terdekat dalam blast di NCBI belum seiring dengan kemiripan karakter morfologi. *Parasinilabeo longibarbus* memiliki karakter yang berbeda dengan *Osteochilus spilurus*. *Parasinilabeo* yang termasuk subfamili Labeoninae, memiliki panjang total maksimum 5,3 cm, 12 jari lunak sirip punggung dan 7-9 jari lunak sirip anal (Froese and Pauly, 2014). Ketidakmiripan morfologi ini sesuai dengan hasil konstruksi filogenetik yang menempatkan *Parasinilabeo longibarbus* sebagai outgrup. Kondisi sedemikian terjadi akibat minimnya nukleotida pembandingan yang memiliki kesesuaian tinggi dalam geneBank. Hal yang sama juga terjadi pada identifikasi *Osteochilus spilurus* di Pulau Bangka, dimana *Labiobarbus lineatus* dan *Labiobarbus spilopleura* memiliki kesesuaian paling dekat dalam blast tetapi berperan sebagai outgrup dalam pohon filogenetik (Kurniawan et al., 2021). Proses penyejajaran sebelum konstruksi pohon filogenetik menjadi kunci kekerabatan dalam pohon filogenetik.

Kedekatan sampel ikan dari Lampung Utara dengan *O. spilurus* dalam pohon filogenetik tidak diiringi dengan similaritas yang tinggi. Jarak genetik dengan spesies *O. spilurus* dari pulau Bangka dan Belitung pada kisaran 19%. Jarak genetik yang besar ini dimungkinkan terjadi akibat adanya pembatas geografis di antara keduanya. Pulau Sumatra dan Bangka dipisahkan oleh selat Bangka yang terbentuk pada 9 ribu tahun lampau (Sathiamurthy dan Voris, 2006). Pemisahan selama ribuan tahun memungkinkan adanya variasi genetik akibat terputusnya aliran gen antar populasi dan adaptasi terhadap lingkungan. Pembatas geografis membuat isolasi populasi dengan populasi lainnya yang mempengaruhi proses evolusinya (Tan et al., 2012). Hal ini juga terjadi pada *Tor soro* yang menunjukkan polimorfisme lebih dari 20% antara populasi Sumatera Utara dan Jawa Barat (Asih et al., 2016). *Mystus nemurus* dari Pulau Sumatera dan Jawa juga memiliki jarak genetik yang tinggi (Nugroho et al., 2017), demikian juga *Barbonymus schwanenfeldii* dari populasi Pulau Jawa dan Kalimantan (Radona et al., 2016).

Panjang percabangan *O. spilurus* Lampung dengan Bangka-Belitung juga memungkinkan pemisahannya terjadi lebih lama dibandingkan terbentuknya Selat Bangka. Variasi genetik diprediksi juga dipengaruhi oleh sungai purba di Paparan Sunda. Wilayah dengan jaringan sungai purba yang sama menunjukkan kemiripan secara morfologis dan genetis (Tan et al., 2012). Lampung yang berada di ujung selatan Pulau Sumatra cenderung

memiliki hubungan dengan sungai purba Sunda Timur, sementara Bangka dan Belitung terkoneksi dengan sungai Sunda Utara (Solihudin, 2004; Harrison *et al.*, 2006). Pemisahan pada sungai yang berbeda ini lebih tua dibandingkan pemisahan daratan Sumatra dan Bangka. Sungai purba telah terbentuk saat zaman Pleistocene, dimana sungai purba sunda timur bermuara ke laut Jawa, sedangkan sunda utara ke laut Natuna (Voris, 2000).

4. Kesimpulan

Ikan dengan karakter morfologis *Osteochilus spilurus* dari Lampung Utara memiliki kekerabatan lebih dekat dengan spesies yang sama dari Pulau Bangka dan Belitung dibandingkan spesies dalam genus *Osteochilus* lainnya. Variasi genetik antar pulau yang terjadi diprediksi karena perbedaan aliran sungai purba dimasa lampau dan isolasi geografis lautan selama ribuan tahun.

Bibliografi

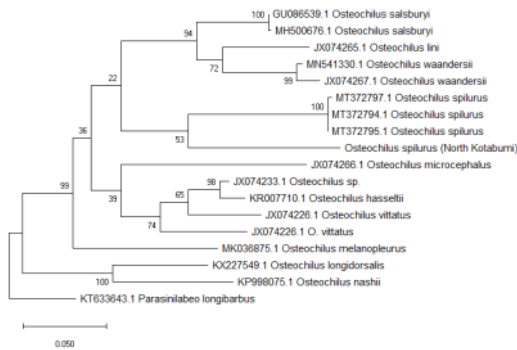
- Asih, S., Nugroho, E., Kristanto, A. H., Mulyasari, M. 2016. Penentuan Variasi Genetik Ikan Batak (*Tor Soro*) Dari Sumatera Utara Dan Jawa Barat Dengan Metode Analisis Random Amplified Polymorphism Dna (RAPD). *Jurnal Riset Akuakultur*, 3(1). pp 91-97.
- Froese, R., Pauly, D. 2014. *Parasinilabeo longibarbus* in FishBase. November 2014 version. (<http://www.fishbase.org>. (accessed on 02 August 2020))
- Froese, R., Pauly, D. 2019. FishBase. (<http://www.fishbase.org>. (accessed on 20 March 2020))
- GBIF. 2019. *Osteochilus spilurus* (Bleeker, 1851). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset, (<https://GBIF.org> (accessed on 15 September 2020)).
- Gunther, A. 1868. *Catalogue of the Fishes in the British Museum*. Volume 7. The Trustees. London
- Harrison, T., Krigbaum, J., Manser, J. 2006. Primate biogeography and ecology on the Sunda Shelf Islands: a paleontological and zooarchaeological perspective. *Primate biogeography*. pp. 331-372. Springer, Boston, MA.
- Hasan, V., Widodo, M. S., Faqih, A. R., Mahasri, G., Arief, M., Valen, F. S., Fitriadi, R. 2020. Presence of striped flying barb *Esomus metallicus* (Teleostei, Cyprinidae) from west Sumatra, Indonesia. *Ecology Environment Conservation*, 26. pp 573-575.
- Huckstorf, V. 2012. *Osteochilus spilurus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e.T181063A1694304. (<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20121.RLTS.T181063A1694304>. (accessed on 20 Oktober 2020))
- Inger RF, Kong CP. 1962. *The freshwater fishes of North Borneo*. Chicago Histology Museum. 268p.
- Karnasuta, J. 1993. Systematic revision of southeastern Asiatic cyprinid fish genus *Osteochilus* with description of two new species and a new subspecies. *Journal of Fisheries and Environment*, 19. pp 1-105.
- Kitano, S., Yamamoto, N. 2020. The role of consumer knowledge, experience, and heterogeneity in fish consumption: Policy lessons from Japan. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 56. pp 102151.
- Kurniawan A, Triswiyana I. 2019. Perception of the economics utilization and sustainability of Cempedik Fish (*Osteochilus Spilurus*) in East Belitung Regency. *Economic and Social of Fisheries and Marine*, 7 (1). pp 109-119.
- Kurniawan, A., Hariati, A. M., Kurniawan, A., Wiadnya, D. G. R. 2021. First genetic record and the phylogenetic relationship of *Osteochilus spilurus* (Cyprinidae: Labeoninae) originating from Bangka and Belitung Islands, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(2). pp. 794-802
- Kurniawan, A., M Hariati, A., Kurniawan, A., Haryono, H., GR Wiadnya, D. 2020b. Morphological comparative of *Osteochilus spilurus* (Cyprinidae) from three Sundaland Island in Indonesia using geometric morphometric. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24(7-Special issue). pp 835-845.
- Kurniawan, A., Pramono, D. Y., Indrayati, A., Hermanto, H., Triswiyana, I. 2020a. Differences in local perceptions of *Osteochilus spilurus* (Cyprinidae: Labeoninae) from several islands in Indonesia. *Asian Journal of Ethnobiology*, 3(2). pp 79-84
- Lumbantobing, D. N. 2014. Four new species of Rasbora of the Sumatrana group (Teleostei: Cyprinidae) from northern Sumatra, Indonesia. *Zootaxa*, 3764(1). pp 1-25.
- Nugroho, E., Hadie, W., Subagja, J., Kurniasih, T. 2017. Keragaman genetik dan morfometrik pada ikan baung, *Mystus nemurus* dari Jambi, Wonogiri, dan Jatiluhur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(7). pp 1-6.
- Olsson, J., Eklöv, P. 2005. Habitat structure, feeding mode, and morphological reversibility: factors influencing phenotypic plasticity in perch. *Evolutionary Ecology Research*, 7(8). pp 1109-1123.
- Radona, D., Soelistyowati, D. T., Carman, O., Gustiano, R. 2016. Keragaman genotipe dan morfometrik ikan tengadak *Barbonymus schwanenfeldii* (Bleeker 1854) asal Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(3). pp 259-268.
- Roberts, T.R. 1989. The freshwater fishes of western Borneo (Kalimantan Barat, Indonesia). *Memoirs of the California Academy of Sciences*, 14: 1-10.
- Saanin, H. 1995. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan I. Penerbit Binacipta.
- Sathiamurthy, E., Voris, H. K. 2006. Maps of Holocene sea level transgression and submerged lakes on the Sunda Shelf. *Tropical Natural History*, (2). pp 1-44.
- Solihuddin, T. 2014. A drowning Sunda Shelf model during last glacial maximum (LGM) and Holocene: A review. *Indonesian Journal on Geoscience*, 1(2). pp 99-107.
- Tan, M.P., Jamsari, A.F.J., Siti Azizah, M. N. 2012. Phylogeographic pattern of the striped snakehead, *Channa striata* in Sundaland: ancient river connectivity, geographical and anthropogenic signatures. *PLoS One*, 7(12). pp e52089.
- Tang, K. L., M. K. Agnew, M. V. Hirt, T. Sado, L. M. Schneider, J. Freyhof, K. Saitoh. 2010. Systematics of the subfamily Danioninae (Teleostei: Cypriniformes: Cyprinidae). *Molecular phylogenetics and Evolution*, 57(1). pp 189-214.
- Voris, H. K. 2000. Maps of Pleistocene sea levels in Southeast Asia: shorelines, river systems and time durations. *Journal of Biogeography*. 27. pp 1153-1167.
- Weber, M. W. C., Beaufort, L. F. 1916. *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Volume 3. EJ Brill Limited
- Yang L, Arunachalam M, Sado T, Levin BA, Golubtsov AS, Freyhof J, Friel JP, Chen W, Hirt MV, Manickam R, Agnew MK, Simons AM, Saitoh K, Miya M, Mayde RL. 2012. Molecular phylogeny of the cyprinid tribe Labeonini (Teleostei: Cypriniformes). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 65(2). pp 362-379.
- Zayadi, H., Azrianingsih, R., and Sjaokoer, N. A. A. 2016. Pemanfaatan hewan sebagai obat-obatan berdasarkan persepsi masyarakat di Kelurahan Dinoyo Malang. *Jurnal Kesehatan Islam*, 4(1). pp 5-8.



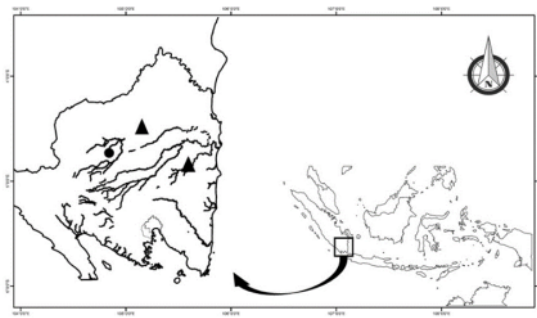
Gambar 1. Lokasi sampling ikan di Bendungan Way Merah, Kotabumi Utara, Lampung Utara



Gambar 2. Tampilan *Osteochilus spilurus* dari Lampung Utara



Gambar 3. Pohon filogenetik *Osteochilus spilurus* dari Lampung Utara dengan spesies lain dari genus *Osteochilus* pada gen *cyt b* yang dikonstruksikan menggunakan metode Maximum Likelihood model Kimura 2-parameter dengan 1000 replikasi.



Gambar 4. Catatan tambahan *O. spilurus* di Provinsi Lampung. Segitiga hitam adalah catatan sebelumnya (GBIF, 2019) dan titik hitam adalah catatan penelitian ini di Lampung Utara.

Tabel 1. Nukleotida gen *cyt b* pembandingan pada konstruksi pohon filogenetik *Osteochilus spilurus* dari Lampung Utara

Spesies	Negara	Lokasi	Nomor akses NCBI
<i>Osteochilus hasseltii</i>	Indonesia	Pasar Indonesia	KR007710.1
<i>Osteochilus sp.</i>	Indonesia	Pasar Batraja, Sumatera Selatan	JX074233.1
<i>Osteochilus melanopleurus</i>	Indonesia	Siak River, Riau	MK036875.1
<i>Osteochilus spilurus</i>	Indonesia ²	Sungai Lebak, Bangka	MT372794.1
<i>Osteochilus spilurus</i>	Indonesia ²	Sungai Lebak, Bangka	MT372795.1
<i>Osteochilus spilurus</i>	Indonesia ²	Sungai Lenggang, Belitung Timur	MT372797.1
<i>Osteochilus hasseltii</i>	Vietnam	Dak Lak	MN541329.1
<i>Osteochilus waandersii</i>	Vietnam	Dak Lak	MN541330.1
<i>Osteochilus lini</i>	Thailand ¹	-	JX074265.1
<i>Osteochilus microcephalus</i>	Kamboja ¹	Pasar Kampong Chhnang	JX074266.1
<i>Osteochilus vittatus</i>	Kamboja	Landing port, Kampong Chhnang	JX074226.1
<i>Osteochilus salsburyi</i>	Cina	Rong'an, Guangxi	GU086539.1
<i>Osteochilus salsburyi</i>	Cina	-	MH500676.1
<i>Osteochilus nashii</i>	India	Tungabhadra	KP998075.1
<i>Osteochilus longidorsalis</i>	Akuarium	-	KX227549.1
<i>Osteochilus waandersii</i>	Akuarium ¹	-	JX074267.1
<i>Parasinilabeo longibarbus</i>	China	South West China	KT633643.1

¹Yang et al. (2012), ² Kurniawan et al. (2021)

Tabel 2. Karakter Meristik *Osteochilus spilurus* dari Lampung Utara

No	Karakter	Hasil Identifikasi
1	Formula Sirip Dorsal	D.iii. 10-11
2	Formula Sirip Anal	A.6
3	Predorsal Scale	8
4	Linealateralis	1
5	Scale on Linealateralis	28 - 30
6	Noktah hitam pada pangkal ekor	ada

Tabel 3. Jarak genetik spesies dari genus *Osteochilus spilurus* dalam persen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1																		
2	19.09																	
3	19.09	0.00																
4	19.49	0.25	0.25															
5	23.22	16.74	16.74	17.09														
6	18.31	14.16	14.16	15.10	1.76													
7	22.87	19.29	19.29	19.69	20.52	18.96												
8	21.61	20.29	20.29	20.66	11.23	9.75	21.88											
9	19.97	17.04	17.04	17.39	16.60	14.41	17.57	17.33										
10	21.77	19.88	19.88	20.24	17.57	14.78	16.86	17.91	9.14									
11	19.49	19.15	19.15	19.75	18.72	17.92	18.24	18.16	13.96	17.52								
12	17.61	14.05	14.05	14.98	16.69	16.23	16.69	17.97	6.82	10.70	17.39							
13	19.40	17.73	17.73	18.09	14.26	14.46	13.71	14.86	2.03	9.75	10.87	8.58						
14	25.46	22.27	22.27	22.68	22.02	21.93	25.21	21.97	18.27	19.26	18.69	18.71	16.26					
15	22.16	18.91	18.91	19.27	11.64	12.03	20.96	10.40	15.85	16.00	16.77	15.31	13.31	20.88				
16	20.48	18.78	18.78	19.15	11.73	11.79	19.95	10.56	15.36	15.79	16.75	15.28	13.06	20.29	0.18			
17	23.53	24.02	24.02	24.44	23.65	25.28	24.53	22.55	18.62	19.98	19.62	21.35	20.73	12.65	19.08	19.26		

1) *O. spilurus* Lampung Utara, 2-4) *O. spilurus* Bangka-Belitung, 5-6) *O. waandersii*, 7) *O. microcephalus*, 8) *O. lini*, 9) *Osteochilus sp.*, 10) *O. vittatus*, 11) *O. melanopleurus*, 12-13) *O. hasseltii*, 14) *O. longidorsalis*, 15-16) *O. salsburyi*, 17) *O. nashii*

Acta aquatica 9(3)

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.ub.ac.id

Internet Source

11%

2

journal.uny.ac.id

Internet Source

2%

3

core.ac.uk

Internet Source

1%

4

www.cregasia.com

Internet Source

1%

5

smujo.id

Internet Source

1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On