

Media Akuatika

by Ardiansyah Kurniawan



Submission date: 11-Feb-2023 11:03AM (UTC+0700)

Submission ID: 2011411977

File name: Media_Akuatika_7_2.pdf (624.97K)

Word count: 3936

Character count: 23116

Media Akuatika

by Ardiansyah Kurniawan

Submission date: 11-Feb-2023 11:03AM (UTC+0700)

Submission ID: 2011411977

File name: Media_Akuatika_7_2.pdf (624.97K)

Word count: 3936

Character count: 23116

IKAN KEPAIT DARI SELATAN PULAU BANGKA SEBAGAI KANDIDAT SPESIES BARU BERDASARKAN MERISTIK DAN GEN SITOKROM b

KEPAIT FISH FROM THE SOUTH OF BANGKA ISLAND AS A NEW SPECIES CANDIDATE BASED ON MERISTIC AND CYTOCHROME b GENE

Ardiansyah Kurniawan^{1*}, Ahmad Fahrul Syarif¹

¹Jurusan Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Kampus Terpadu Balunujuk, Merawang, Indonesia

Korespondensi email : ardian_turen@yahoo.co.id

Abstract

Kepait fish is one of fish on the island of Bangka. This local fish, which is also found in the south of Bangka Island, requires morphological and molecular identification to confirm its taxonomy. Exploration of fish samples was carried out in Bencah Village, Air Gegas District, South Bangka Regency. Observation of morphological characters includes physical and meristic characteristics, while molecular identification uses cytochrome b genes. The morphology of the fish showed similarities to *Osteochilus spilurus* in the presence of a large circle at the base of the tail, linealateralis on 29-31 scales, predorsal scale on scales 8-9, dorsal fin formula D iii.12-13 and anal fin A.6. However, there are differences in the reddish fin membrane and the number of linealateral scales. DNA characterization of the cytochrome b gene produced nucleotides with a length of 1136 bp showing branch differences with *Osteochilus spilurus* from the same island in the phylogenetic tree construction with a genetic distance of more than 20%. This condition allows this fish sample from the south of Bangka Island to be a candidate for a new species in the genus *Osteochilus*.

Key words : *Osteochilus spilurus*, new species, South Bangka, Cytochrome b.

Abstrak

Ikan Kepait merupakan salah satu ikhtiofauna yang ditemukan keberadaannya di Pulau Bangka. Ikan lokal yang juga ditemukan di selatan Pulau Bangka ini memerlukan diidentifikasi secara morfologi dan molekuler untuk memastikan taksonominya. Eksplorasi sampel ikan dilakukan di Desa Bencah, Kecamatan Air Gegas, Kabupaten Bangka Selatan. Pengamatan karakter morfologi meliputi ciri fisik dan meristik, sementara identifikasi molekuler menggunakan gen sitokrom b. Morfologi ikan menunjukkan kemiripan dengan *Osteochilus spilurus* pada terdapatnya bulatan besar pada pangkal ekor, linealateralis pada 29 -31 sisik, predorsal scale pada sisik ke 8-9, formula sirip dorsal D iii.12-13 dan sirip anal A.6. Namun terdapat perbedaan pada membran sirip berwarna kemerahan dan jumlah sisik linealateralis. Karakterisasi DNA gen sitokrom b menghasilkan nukleotida dengan panjang 1136 bp menunjukkan perbedaan cabang dengan *Osteochilus spilurus* dari pulau yang sama pada konstruksi pohon filogenetik dengan jarak genetik lebih dari 20%. Kondisi ini memungkinkan sampel ikan dari selatan Pulau Bangka ini menjadi kandidat spesies baru dalam genus *Osteochilus*.

Kata kunci : *Osteochilus spilurus*, spesies baru, Bangka Selatan, Sitokrom b.

PENDAHULUAN

Pulau Bangka sebagai salah satu pulau besar di Kepulauan Bangka Belitung, memiliki kekayaan keragaman hayati ikan air tawar yang melimpah. Sedikitnya terdapat 63 spesies dari 24 famili ikan air tawar yang ditemukan di pulau ini dengan mayoritas spesies diantaranya adalah dari famili Cyprinidae (Akhrianti dan Gustomi, 2018). Pertambangan timah yang memberikan dampak pada kondisi perairan sungai juga berpengaruh terhadap keanekaragaman hayatinya (Muslih *et al.*, 2013). Sungai-

sungai yang belum terdampak pertambangan timah masih dapat menjaga kelestarian biodiversitasnya. Salah satu ikhtiofauna yang ditemukan keberadaannya di Pulau Bangka adalah Ikan Kepait atau Kepait (nama lokal) yang teridentifikasi di Sungai Lebak, Kabupaten Bangka dan Sungai Lelabi, Kabupaten Bangka Barat (Kurniawan *et al.*, 2019; Kurniawan *et al.*, 2020a). Ciri morfologi Ikan Kepait sesuai dengan deskripsi *Osteochilus spilurus* (Muslih *et al.*, 2016; Kurniawan *et al.*, 2020b; Akhrianti dan Gustomi, 2018; Utami dan Syari, 2019).

Osteochilus spilurus merupakan ikan air tawar asli wilayah barat Indonesia dan negara tetangga yang wilayahnya termasuk dalam paparan Sunda (Kurniawan *et al.*, 2020b). Sebagaimana beberapa Cyprinidae lainnya, ikan ini tersebar di semenanjung Malaya dan pulau-pulau yang merupakan bagian dari dataran sunda di waktu lampau (Dahrudin *et al.*, 2021). Terhubungnya pulau-pulau dan Semenanjung Malaya pada jaman Pleistocen memungkinkan penyebarannya yang luas meskipun saat ini terhalang perairan laut (Hutama *et al.*, 2016; Sholihah *et al.*, 2020).

Ikan dengan panjang totalnya tidak lebih dari 10 cm dan memiliki ciri utama bundaran hitam pada pangkal ekor ini telah dipublikasikan keberadaannya di Pulau Bangka sejak tahun 2013 sebagai salah satu biodiversitas sungai (Muslih *et al.*, 2013; Muslih *et al.*, 2014). Namun peta sebaran spesies ini memunculkan ketiadaan data pada Pulau Bangka dan Belitung (GBIF, 2021). Hal ini menjadi salah satu kelemahan penelitian biodiversitas perairan kita yang melaporkan tanpa disertai pencatatan spesimen biologinya. Keberadaan spesimen biologi pada museum zoologi memiliki arti penting untuk peneliti lain dapat melakukan peninjauan ulang identifikasi spesiesnya hingga sebagai pembanding pada spesies serupa di wilayah lain atau pada masa mendatang.

Penelitian ini mencoba mengeksplorasi *Osteochilus spilurus* di wilayah selatan Pulau Bangka untuk diidentifikasi secara morfologi maupun

molekuler. Pemastian spesies di Selatan Pulau Bangka ini penting dalam upaya domestikasi *Osteochilus spilurus* sebagai sediaan dan varian calon induk. Karakter meristik sangat membantu untuk mengidentifikasi Cyprinidae dalam identifikasi dan klasifikasinya (Parvin *et al.*, 2018). Identifikasi dan klasifikasi ikan dapat dipertajam keragamannya menggunakan karakter molekuler (Khosravi *et al.*, 2020). Gen sitokrom b menjadi salah satu gen mitokondria yang dapat digunakan untuk validasi dan variasi yang muncul di dalam spesies (Chen *et al.*, 2020). Temuan di pulau ini diharapkan dapat memastikan kehadiran spesies ini di Pulau Bangka, khususnya wilayah Bangka Selatan. Identifikasi secara molekuler dapat memperkuat pemastian spesies dan kekerabatannya dengan spesies yang sama dari wilayah lainnya.

BAHAN DAN METODE

Eksplorasi sampel ikan dilakukan pada tanggal 25 Juli 2020 di Desa Bencah, Kecamatan Air Gegas, Kabupaten Bangka Selatan dengan koordinat lokasi 246'03" S, 10623'48" E (Gambar 1). Lokasi penemuan merupakan sungai kecil di sekitar perkebunan kelapa sawit. Preparasi ikan menggunakan alkohol 96% untuk sampel pengujian molekuler dan formalin 5% untuk penyimpanan spesimen. Sampel yang terkoleksi didokumentasikan pada nama pengambilan koleksi, tanggal koleksi, lokasi, catatan pada habitat, pemberian kode, nama pengidentifikasi dan foto (Trivedi *et al.*, 2016).



Gambar 1. Lokasi eksplorasi *Osteochilus spilurus* (kotak hitam) di Bencah, Air Gegas, Bangka Selatan dan kondisi aliran sungai pada lokasi penemuannya.

Identifikasi Meristik

Pengamatan karakter morfologi meliputi ciri fisik dan meristik. Pengamatan karakter meristik dilakukan secara manual dengan melakukan penghitungan secara langsung dan dibandingkan dengan deskripsi Weber dan Beufort (1916) dan Kamasuta (1993). Ciri morfologi utama pada *Osteochilus spilurus* adalah noktah hitam pada pangkal ekor. Karakter meristik utama yang diamati adalah jumlah jari-jari sirip, linealateralis, dan predorsal scales.

Identifikasi Molekuler

Identifikasi molekuler menggunakan gen sitokrom b 1141 bp. Primer yang digunakan LA cyp (5'-ATGGCAAGCCTACGAAAAAC-3') untuk forward dan HA cyp (5'-TCGGATTACAAGA CCGATGCTT-3') untuk reverse (Tang *et al.*, 2010). Isolasi DNA menggunakan wizard promega kit di Laboratorium Biologi Dasar, Universitas Brawijaya. Proses PCR mengacu pada prosedur Megarani *et al.* (2020) dengan menggunakan primer forward dan reverse sebanyak masing-masing 2%, 50% PCR mix, 36% ddH₂O, dan 10% template DNA. Pengaturan PCR yang digunakan adalah pre-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 pad 1st Base.

Sekuen hasil diediting 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 *Labeo* (Tabel 1).

Tabel 1. Nukleotida gen sitokrom b pembeding pada konstruksi pohon filogenetik

Spesies	Negara	Lokasi	Nomor akses NCBI
<i>Osteochilus hasseltii</i>	Indonesia	Pasar Indonesia	KR007710.1
<i>Osteochilus hasseltii</i>	Vietnam	Dak Lak	MN541329.1
<i>Osteochilus waandersii</i>	Vietnam	Dak Lak	MN541330.1
<i>Osteochilus waandersii</i>	Akuarium ¹	—	JX074267.1
<i>Osteochilus lini</i>	Thailand ¹	—	JX074265.1
<i>Osteochilus sp.</i>	Indonesia	Pasar Batraja, Sumatera Selatan	JX074233.1
<i>Osteochilus vittatus</i>	Kamboja	Landing port, Kampong Chhnang	JX074226.1
<i>Osteochilus melanopleurus</i>	Indonesia	Siak River, Riau	MK036875.1
<i>Osteochilus longidorsalis</i>	Akuarium	—	KX227549.1
<i>Osteochilus salsburyi</i>	Cina	—	MH500676.1
<i>Osteochilus microcephalus</i>	Kamboja ¹	Pasar Kampong Chhnang	JX074266.1
<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 salsburyi</i>	Cina	Rong'an, Guangxi	GU086539.1
<i>Osteochilus nashii</i>	India	Tungabhadra	KP998075.1
<i>Labeo barbatulus</i>	Laos	—	KC631289.1

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

HASIL

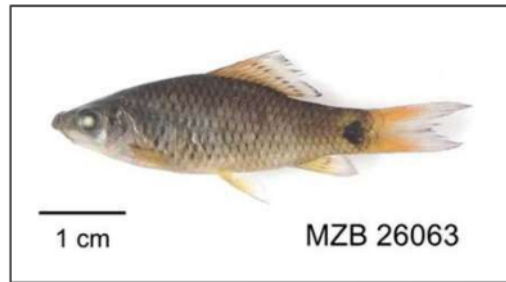
Karakter Meristik

Sembilan belas (19) sampel Ikan Kepait diperoleh dari lokasi sampling di Bangka Selatan. Warna tubuh perak kecoklatan dengan warna kemerahan pada sirip dan bulatan hitam pada pangkal ekor (Gambar 2). Sirip dorsal ikan sampel memiliki 3 jari lunak mengeras dan 12 jari lunak. Sirip anal ditopang 6 jari-jari lunak. Jumlah sisik sepanjang linealateralis adalah 29 -31 sisik dengan awal sirip dorsal berada telah sisik ke 8-9 linealateralis. Bulatan besar pada pangkal ekor menjadi satu-satunya warna hitam pada bagian badan ikan sampel. Meskipun identifikasi morfologi dan meristik belum sempurna akurasinya, sampel ikan lebih sesuai dalam karakter dari spesies *O. spilurus* karena perbedaan yang lebih banyak jika dibandingkan dengan spesies lain dalam genus *Osteochilus*. Oleh sebab pertimbangan tersebut, sampel dari Bangka Selatan ini diregristrasikan sebagai *Osteochilus spilurus*

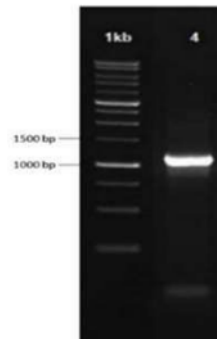
¹ dalam penyimpanan spesimen di Museum Zoologi Bogor dengan kode MZB 26063.

Karakter Molekuler

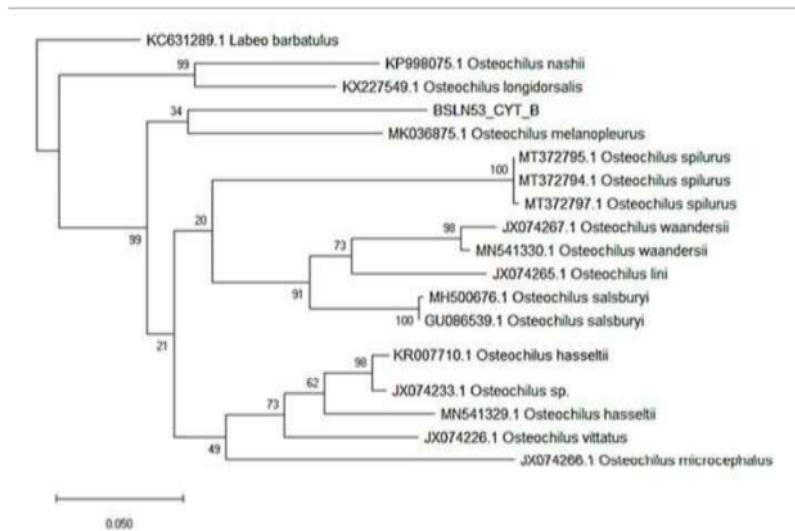
Isolasi DNA sampel ikan dari Bangka Selatan ini menunjukkan hasil optimum. Elektroforesis untuk melihat pita DNA secara kuantitatif menunjukkan gen berada pada ukuran disekitar 1000 bp (Gambar 3). Terdapat satu isolat yang dilanjutkan ke sekuensing dengan kode BSLN-53. Komposisi nukleotidanya adalah timin 30.3%, sitosin 26.3%, adenin 29.3%, dan guanin 14.1% dengan total 1136 bp. Hasil blast pada NCBI tidak menunjukkan adanya nukleotida gen sitokrom b dari genbank yang memiliki kesamaan lebih dari 90%. Hal ini dapat diartikan bahwa belum ada penyimpanan nukleotida gen sitokrom b dari spesies yang sama dengan ikan sampel. Posisi sampel ikan Bangka Selatan (BSLN 53) menunjukkan kedekatan genetik lebih tinggi dengan *Osteochilus melanopleurus* meskipun dalam nilai bootstrap rendah (Gambar 4).



Gambar 2. Tampilan Ikan Kepait dari Selatan Pulau Bangka



Gambar 3. Tampilan elektroforesis hasil PCR sampel ikan dari selatan pulau Bangka menggunakan gen sitokrom b 1141 bp



Gambar 4. Pohon filogenetik Ikan Kepahit dari Bangka Selatan dan genus *Osteochilus* pada gen sitokrom b menggunakan metode Maximum Likelihood model Kimura 2-parameter dengan 1000 replikasi.

Tabel 1. Jarak Genetik Sampel Ikan Kepait dari Selatan Pulau Bangka dengan gen pembanding.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	BSLN53_Sitokrom_B																	
2	MT372795.1_Osteochilus_spilurus	0.210																
3	MT372794.1_Osteochilus_spilurus	0.210	0.000															
4	MT372797.1_Osteochilus_spilurus	0.214	0.002	0.002														
5	JX074267.1_Osteochilus_waandersii	0.209	0.167	0.167	0.171													
6	MN541330.1_Osteochilus_waandersii	0.171	0.142	0.142	0.151	0.018												
7	JX074266.1_Osteochilus_microcephalus	0.219	0.193	0.193	0.197	0.205	0.190											
8	JX074265.1_Osteochilus_lini	0.196	0.203	0.203	0.206	0.112	0.097	0.219										
9	JX074233.1_Osteochilus_sp.	0.166	0.170	0.170	0.174	0.166	0.144	0.176	0.173									
10	JX074226.1_Osteochilus_vittatus	0.194	0.199	0.199	0.202	0.176	0.148	0.169	0.179	0.091								
11	MK036875.1_Osteochilus_melanopleurus	0.171	0.191	0.191	0.197	0.187	0.179	0.182	0.182	0.140	0.175							
12	MN541329.1_Osteochilus_hasseltii	0.162	0.140	0.140	0.150	0.167	0.162	0.167	0.180	0.068	0.107	0.174						
13	KR007710.1_Osteochilus_hasseltii	0.214	0.177	0.177	0.181	0.143	0.145	0.137	0.149	0.020	0.097	0.109	0.086					
14	KX227549.1_Osteochilus_longidorsalis	0.224	0.223	0.223	0.227	0.220	0.219	0.252	0.220	0.183	0.193	0.187	0.163					
15	MH500676.1_Osteochilus_salsburyi	0.198	0.189	0.189	0.193	0.116	0.120	0.209	0.104	0.158	0.160	0.168	0.153	0.133	0.207			
16	GU086539.1_Osteochilus_salsburyi	0.193	0.188	0.188	0.191	0.117	0.118	0.199	0.106	0.154	0.158	0.167	0.153	0.131	0.203	0.002		
17	KP998075.1_Osteochilus_nashii	0.237	0.240	0.240	0.244	0.236	0.253	0.245	0.225	0.186	0.196	0.196	0.213	0.207	0.126	0.191	0.192	
18	KC631289.1_Labeo_barbatulus	0.179	0.238	0.238	0.242	0.176	0.183	0.194	0.188	0.143	0.159	0.170	0.167	0.134	0.153	0.173	0.172	0.164

PEMBAHASAN

Ciri morfologi sampel Ikan Kepait dari Bangka Selatan ini cenderung mengarah pada spesies *Osteochilus spilurus*. Keberadaan 4 sungut di sekeliling mulut, sirip dorsal dengan jumlah 3 jari-jari mengeras, serta jumlah jari-jari lunak 12 buah, memastikan sampel ikan termasuk dalam genus *Osteochilus*. Hal ini selaras dengan pendapat Saanin (1995) yang mencirikan genus *Osteochilus* memiliki 4 sungut di sekitar mulut, 1-4 jari-jari keras sirip dorsal, dan jari-jari lunak 10-18 buah. Adanya satu noktah hitam pada pangkal ekor menjadi salah satu ciri *O. spilurus*. Hal yang sama juga dideskripsikan sebagai penanda *O. spilurus* oleh Weber dan Beaufort (1916), Inger dan Kong (1962), Robert (1989), dan Karnasuta (1993).

Warna sirip ikan sampel yang cenderung kemerah-merahan menunjukkan perbedaan karena belum ada deskripsi *O. spilurus* yang menunjukkan warna tersebut. Inger dan Kong (1962) menyebutkan adanya warna kehitam-hitaman pada membran sirip. Warna membran sirip-siripnya berbeda dengan tampilan *O. spilurus* dari Katingan, Kalimantan Tengah (Kurniawan *et al.*, 2021b) dan Belitung Timur (Kurniawan *et al.*, 2018) yang cenderung berwarna abu-abu kehitaman.

Linealateralis ikan sampel memiliki perbedaan pada beberapa individu dimana jumlah sisik yang menempel di sepanjang garisnya mencapai 31 buah. Karnasuta (1993) mendeskripsikan linealateralis *O. spilurus* pada 27-29 sisik, sementara Webber dan Beaufort (1916) mencatat 29-30 sisik, dan Gunther (1868) menyatakan 30 sisik. *Predorsal scale* atau sisik sebelum sirip

dorsal pada garis linealateralis dari ikan sampel sejumlah 8-9 sisik. *Predorsal scale O. spilurus* dinyatakan sebanyak 9 - 10 sisik (Karnasuta, 1993). Sementara Gunther (1868) dan Webber dan Beaufort (1916) menyatakan awal sirip dorsal berada dibelakang sisik ke-8 pada linealateralis.

Jari-jari sirip anal sejumlah 6 jari tidak memunculkan perbedaan dengan deskripsi *O. spilurus*, namun jumlah jari-jari sirip dorsal yang menunjukkan adanya variasi. Sampel ikan dari Bangka Selatan yang menunjukkan formula sirip dorsal D iii.12-13, berbeda 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). Webber dan Beaufort (1916) mendeskripsikan sirip dorsal *O. spilurus* adalah D iii.11 dan Karnasuta (1993) menyatakan pada formula D iv.10-11.

Variasi morfologi memungkinkan adanya spesies kriptik atau bahkan adanya spesies baru (Kottelat dan Tan, 2012). Namun sampel ikan dalam penelitian ini masih dalam lingkup sebagian deskripsi meskipun terdapat beberapa variasi pada warna sirip dan jumlah sisik linealateralis. Identifikasi secara genetik diperlukan untuk pembuktian lebih lanjut tentang variasi yang terjadi apakah diakibatkan perbedaan genetik atau akibat *fenotipic plasticity*.

Pada pohon filogenetik Maximum Likelihood, sampel ikan Bangka Selatan (BSLN 53) memiliki kekerabatan dekat dengan *Osteochilus melanopleurus*. Jarak genetik antara keduanya sebesar 19,71%. Pada jarak tersebut dimungkinkan berada

pada spesies yang berbeda (Perdices *et al.*, 2005). Sementara posisi sampel dengan *Osteochilus spilurus* berada pada cabang yang berbeda dengan jarak genetik 21%. Kemiripan karakter morfologi yang tidak diikuti kekerabatan dekat dalam deskripsi molekuler memungkinkan adanya spesies kriptik. Hal ini selaras dengan pendapat Siregar (2020) bahwa spesies kriptik memiliki kesamaan morfologis yang tinggi, tetapi secara genetik menunjukkan spesies yang berbeda.

Sampel ikan Kepait diprediksi merupakan spesies baru dengan adanya variasi morfologi dan jarak genetiknya yang tinggi. Sampel dari selatan Pulau Bangka memiliki jarak genetik diatas antara 20,21 – 20,97% dengan ikan yang mirip dari bagian tengah pulau yang sama. Jarak genetik lebih dari 3% pada famili Cyprinidae memenuhi syarat sebagai spesies baru meskipun validasi morfologinya mengarah pada spesies yang lain (Ng dan Tan, 2021). Pembatasan hubungan intra spesifik pada 3% (Aminan *et al.*, 2020). Jika spesies sampel merupakan *O. spilurus* semestinya memiliki jarak genetik dibawah 3%. Ikan Kepait dari Kabupaten Bangka (Pulau Bangka) dan Ikan Cempedik di Kabupaten Belitung Timur (Pulau Belitung) yang secara morfologi diidentifikasi sebagai *O. spilurus* membentuk monofiletik dengan jarak genetik 1,2 – 2,5% menggunakan gen sitokrom b gen (Kurniawan *et al.*, 2020c; Kurniawan *et al.*, 2021a). Umumnya variasi genetik ikan meningkat saat antar populasinya terhalang isolasi geografis, seperti berbeda di pulau berbeda (Pramono *et al.*, 2019).

Hal ini memastikan bahwa Ikan Kepait dari Selatan Pulau Bangka bukan

merupakan *Osteochilus spilurus* dan diprediksi menjadi spesies baru dalam genus *Osteochilus*. Namun dalam analisa ini dikategorikan sebagai kriptik spesies. Spesies baru masih membutuhkan penilaian lebih mendalam dengan jumlah sampel yang lebih banyak baik untuk karakter morfologi maupun molekulernya.

2 KESIMPULAN

Ikan Kepait dari selatan Pulau Bangka diprediksi merupakan kandidat spesies baru karena memiliki variasi karakter warna membran sirip dan linialateralis, serta berjarak genetik lebih dari 20% terhadap spesies *Osteochilus spilurus* dari pulau yang sama.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Bangka Belitung atas pendanaan publikasinya, Nicko Ardiansyah atas pendampingan lapangnya, dan Septiana atas bantuannya selama di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhrianti, I., & Gustomi, A. (2018). Identifikasi keanekaragaman dan potensi jenis-jenis ikan air tawar pulau bangka. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 12(1), 74-80.
- Aminan, A.W., Kit, L.L.W., Hui, C.H., & Sulaiman, B. (2020). Morphometric Analysis and Genetic Relationship of *Rasbora* spp. in Sarawak, Malaysia. *Tropical life sciences research*, 31(2), 33-49.
- Chen, Y. Y., Li, R., Li, C. Q., Li, W. X., Yang, H. F., Xiao, H., & Chen, S. Y. (2018). Testing the validity of two putative sympatric species from *Sinocyclocheilus* (Cypriniformes: Cyprinidae) based on mitochondrial

- cytochrome b sequences. *Zootaxa*, 4476(1), 130-140.
- Dahrudin, H., Sholihah, A., Sukmono, T., Sauri, S., Nurhaman, U., Wowor, D., ... & Hubert, N. (2021). Revisiting the Diversity of *Barbonymus* (Cypriniformes, Cyprinidae) in Sundaland Using DNA-Based Species Delimitation Methods. *Diversity*, 13(7), 283.
- GBIF Secretariat. (2021). *Osteochilus spilurus* (Bleeker, 1851). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2021-07-23.
- Gunther, A. (1868). Catalogue of the Fishes in the British Museum. Volume 7. The Trustees. London
- Hutama, A. A., Hadiaty, R. K., & Hubert, N. 2016. Biogeography of Indonesian freshwater fishes: current progress. *Treubia*, 43, 17-30.
- Inger RF & Kong CP. (1962). The freshwater fishes of North Borneo. Chicago Histology Museum. 268p.
- Khosravi, M., Abdoli, A., Ahmadzadeh, F., Saberi-Pirooz, R., Rylková, K., & Kiabi, B. H. (2020). Toward a preliminary assessment of the diversity and origin of Cyprinid fish genus *Carassius* in Iran. *Journal of Applied Ichthyology*, 36(4), 422-430.
- Kottelat, M., & Tan, H. H. (2012). *Rasbora cryptica*, a new species of fish from Sarawak, Borneo (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 23(1), 37.
- Kurniawan, A., Azhari, M., & Prasetyono, E. (2019). Domestication of *Osteochilus spilurus*: survival and growth in recirculated water. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 230 (1). IOP Publishing.
- Kurniawan, A., Hariati, A. M., Darmawan, A., & Wiadnya, D. G. R. (2020c). Morphometric comparison of *Osteochilus spilurus* (Bleeker 1851) from Bangka and Belitung Island, Indonesia. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 493, No. 1, p. 012024). IOP Publishing.
- Kurniawan, A., Hariati, A. M., Kurniawan, A., & Wiadnya, D. G. R. (2021a). 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).
- 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), 835-845.
- Kurniawan, A., Nugroho, T. W., Triswiyana, I., Hariati, A. M., & Wiadnya, D. G. R. (2021b). Catatan Spesimen Pertama, Morfologi, dan Bentuk Tubuh Cyprinidae (*Osteochilus spilurus*) dari Anak Sungai Katingan, Kalimantan Tengah. *Jurnal Sains Dasar*, 10(2), 51-56.
- 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).
- Megarani, D. V., Nugroho, H. A., Andarini, Z. P., & Surbakti, W. R. 2020. Genetic characterization and phylogenetic study of Indonesian indigenous catfish based on mitochondrial cytochrome B gene. *Veterinary World*, 13 (1): 96-103.
- Muslih, K., Adiwilaga, E. M., & Adiwibowo, S. (2013). Pengaruh Penambangan Timah Terhadap

- Keanekaragaman Ikan Sungai Dan Kearifan Lokal Masyarakat Di Kabupaten Bangka.
- Muslih, K., Adiwilaga, E. M., & Adiwibowo, S. (2014). Karakteristik habitat dan keanekaragaman ikan air tawar Sungai Menduk yang mendapat pengaruh penambangan timah di Kabupaten Bangka. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 8(2), 17-23.
- Muslih, K., Adiwilaga, E. M., & Adiwibowo, S. (2016). Pengaruh penambangan timah terhadap keanekaragaman ikan sungai dan kearifan lokal masyarakat di Kabupaten Bangka. *Limnotek: perairan darat tropis di Indonesia*, 21(1).
- Ng, C. K. C., & Tan, J. (2021). Cryptic species and grey zone speciation of the *Barbodes binotatus* complex (Teleostei, Cyprinidae) in Sundaland. *Journal of Fish Biology*.
- Parvin, M. F., Hossain, M. Y., Sarmin, M. S., Khatun, D., Rahman, M. A., Rahman, O... & Sabbir, W. (2018). Morphometric and meristic characteristics of *Salmostoma bacaila* (Hamilton, 1822)(Cyprinidae) from the Ganges River in northwestern Bangladesh. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 11(5), 533-536.
- Perdices, A., Sayanda, D., & Coelho, M. M. (2005). Mitochondrial diversity of *Opsariichthys bidens* (Teleostei, Cyprinidae) in three Chinese drainages. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 37(3), 920-927.
- Pramono TB, Arfiati D, Widodo MS, Yanuhar U. (2019). Genetic characteristics of Senggaringan fish (*Mystus singaringan*) from klawing River, Brantas River and Thailand as the basis of conservation and domestication. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation* 12(4) : 996-1004.
- Roberts, T.R. (1989). The freshwater fishes of western Borneo (Kalimantan Barat, Indonesia). *Memoirs of the California Academy of Sciences*, 14: 1-10.
- Sholihah, A., Delrieu-Trottin, E., Sukmono, T., Dahruddin, H., Risdawati, R., Elvyra, R., ... & Hubert, N. (2020). Disentangling the taxonomy of the subfamily Rasborinae (Cypriniformes, Danionidae) in Sundaland using DNA barcodes. *Scientific reports*, 10(1), 1-14.
- Siregar, R. A. (2020). Morfogenetik Squat Lobster Genus *Galathea* Fabricus 1793 (Decapoda; Galatheidae) Di Kepulauan Seribu (Doctoral dissertation, IPB University).
- Tang, K. L., M. K. Agnew, M. V. Hirt, T. Sado, & L. M. Schneider, J. Freyhof, dan K. Saitoh. 2010. Systematics of the subfamily Danioninae (Teleostei: Cypriniformes: Cyprinidae). *Molecular phylogenetics and Evolution*, 57(1): 189-214.
- Trivedi S, H.Rehman, S.Saggu, C.Panneerselvam, Z.K.Abbas, I. Ahmad, A.A. Ansari, & S.K. Ghosh. (2016). DNA Barcoding in Marine Perspectives: DNA Barcoding in the Marine Habitat an Overview. Springer International Publishing Switzerland
- Utami, E., & Syari, I. A. (2019). Perbedaan Keanekaragaman Jenis Ikan Berdasarkan Musim Di Sungai Penyerang Kecamatan Puding Besar Kabupaten Bangka. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 13(2), 131-141.
- Weber MWC, de Beaufort LF. (1916). *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Volume 3. EJ Brill Limited.
- Yang, L., Arunachalam, M., Sado, T., Levin, B. A., Golubtsov, A. S., Freyhof, J., ... & He, S. (2012). Molecular phylogeny of the cyprinid tribe Labeonini (Teleostei: Cypriniformes). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 65(2), 362-379.

Media Akuatika

ORIGINALITY REPORT

21 %
SIMILARITY INDEX

20 %
INTERNET SOURCES

5 %
PUBLICATIONS

5 %
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.ub.ac.id Internet Source	11 %
2	www.researchgate.net Internet Source	6 %
3	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	3 %
4	Submitted to Universitas Bangka Belitung Student Paper	1 %
5	sinta.kemdikbud.go.id Internet Source	1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On