Identifikasi Jenis Ikan Mudskipper di Pantai Surabaya dan Sidoarjo

Anisya Eka Juniar¹⁾, Syefrina Rosyada¹⁾, Ahnan Mahfudz Nur S¹⁾, Dwi Anggorowati Rahayu^{1)*}

¹⁾Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang Gedung C3, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

^{*)} Alamat korespondensi: dwirahayu@unesa.ac.id

ABSTRAK

Ikan Mudskipper termasuk dalam Famili Gobiidae yang beradaptasi terhadap dua habitat berbeda. Keberadaan ikan ini sangat melimpah di alam, namun belum banyak masyarakat yang memperhatikan keberadaannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi spesies ikan Mudskipper yang ditemukan di Pantai Kenjeran, Tambak Mangrove Wonorejo, dan Tambak Sedati sehingga menjadi tambahan informasi terutama tentang aspek taksonomi dan ekologi sebagai dasar pengelolaan dan pemanfaatannya. Metode yang digunakan adalah survei melalui penyisiran lokasi-lokasi pengambilan sampel ikan Mudskipper di tiga lokasi berbeda dan identifikasi menggunakan karakter morfologi yaitu morfometrik, meristik dan ciri diagnostik penentu spesies. Hasil penelitian ini ditemukan empat spesies ikan Mudskipper dari ketiga lokasi penelitian yaitu *Boleophthalmus boddarti*, *Periophthalmus novemradiatus*, *Periophthalmus mallacensis*, dan *Periophthalmodon septemradiatus* dengan ciri diagnostik bagian frenum yang berbeda di antara spesies, pola warna, jumlah jari-jari sirip dorsal pertama dan kedua serta 23 karakter morfometrik.

Kata kunci: Identifikasi, ikan Mudskipper, morfometrik, meristik

Identification of Mudskipper Species in Surabaya and Sidoarjo Beach

Anisya Eka Juniar¹⁾, Syefrina Rosyada¹⁾, Ahnan Mahfudz Nur S¹⁾, Dwi Anggorowati Rahayu^{1)*}

¹⁾Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

^{*)} Email: dwirahayu@unesa.ac.id

ABSTRACT

Mudskipper fish is included in the Gobiidae family, which can adapt to two different habitats. The existence of this fish is very abundant in nature, however, it is unknown to people for their existence. The purpose of this study was identified Mudskipper fish species in Kenjeran Beach, Mangrove Wonorejo Pond, and Sedati Pond so, it becomes additional information in terms of taxonomic and ecological aspects as a basis for management and benefaction. The method was used in this research using sweeping locations for fish sampling in three different locations and identification using morphological characters, which were morphometrics, meristic and diagnostic to determinate of species. The results of this study found four species of Mudskipper fish from three different locations, namely *Boleophthalmus boddarti*, *Periophthalmus novemradiatus*, *Periophthalmus mallacensis*, and *Periophthalmodon septemradiatus* with diagnostic characters of the frenum which different between species, color patterns, number of first and second dorsal fin rays and 23 morphometric characters.

Keywords: identification, Mudskipper, morphometric, meristics

PENDAHULUAN

Indonesia terletak di antara Samudera Hindia dan Pasifik sehingga menyebabkan kondisi yang baik untuk berkembangbiakan ikan. Indonesia merupakan wilayah perairan tropis yang terkenal kaya dalam keragaman jenis

ikan [1, 2]. Laut Jawa merupakan bagian dari Paparan Sunda yang seluruhnya merupakan perairan teritorial dengan kedalaman maksimal 70 meter [3]. Wilayah Jawa Timur terletak pada 111,1°-114,4° Bujur Timur dan 7, 12° -8,48° Lintang Selatan, sedangkan secara geografis Jawa Timur terletak di ujung timur Pulau Jawa.

Bentang alam tersebut menyebabkan melimpahnya jenis ikan di wilayah Jawa Timur, salah satunya ialah ikan daerah tidal yaitu ikan Mudskipper.

Ikan Mudskipper termasuk salah satu ikan yang melimpah di alam. Ikan ini termasuk dalam Famili Gobiidae dan Subfamili Oxudercinae [4]. Ikan ini merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki adaptasi terhadap dua habitat berbeda, yaitu daratan dan perairan. Ikan Mudskipper memiliki beragam jenis namun memiliki banyak kesamaan secara morfologi [5]. Menurut Al-Behbehani & Ebrahim [6] ikan Mudskipper mampu bertahan di daerah pasang surut karena memiliki kemampuan bernafas melalui kulit tubuhnya dan lapisan selaput lendir di mulut serta kerongkongannya.

Identifikasi ikan Mudskipper dapat dilakukan dengan menggunakan karakter morfologi. Hasil penelitian Ramadhani [7] menyebutkan bahwa ikan Mudskipper di kawasan pesisir Brebes ditemukan enam jenis ikan Mudskipper di antaranya *Acentrogobius viridispunctatus*, *Boleophthalmus pectinirostris*, *Oxuderces nexipinnis*, *Parapocryptes serperaster*, *Periophthalmodon schlosseri*, dan *Scartelaos histophorussetiap*. Setiap jenis ikan Mudskipper memiliki karakter morfologi yang berbeda. Karakter morfologi meliputi studi morfometrik, meristik dan karakter khusus yang dimiliki oleh ikan. Morfometrik memiliki arti sebagai ciri yang berkaitan dengan ukuran tubuh atau bagian tubuh ikan misalnya panjang total dan panjang baku ikan secara khusus. Parameter ukuran tubuh atau bagian tubuh ikan tersebut, merupakan salah satu hal yang dapat digunakan sebagai ciri taksonomik saat mengidentifikasi ikan, sedangkan karakter meristik adalah ciri yang berkaitan dengan jumlah bagian tubuh dari ikan, misalnya jumlah sisik pada garis rusuk, jumlah jari-jari keras dan lemah pada sirip punggung [1].

Keberadaan ikan Mudskipper di lingkungan memiliki peran untuk mengatasi perubahan suhu lingkungan yang ekstrim [8]. Informasi jenis mengenai ikan Mudskipper telah banyak dilakukan, namun di Jawa Timur masih sangat sedikit informasi terkait identifikasi jenis ikan Mudskipper. Distribusi keberadaan ikan Mudskipper di Indonesia banyak terdapat di Bangka, Sumatera (Aceh, Belawan), Jawa (Jakarta, Semarang), Madura (Kamal, Sumenep), Kalimantan (Pamangkat, Singkawang, Sungai Duri, Banjarmasin, Samarinda, Sambas, Tarakan) dan Sulawesi

(Makassar) [11]. Pada penelitian ini akan memberikan informasi lebih lanjut terkait jenis ikan Mudskipper di Jawa Timur.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilaksanakan merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Metode yang digunakan ialah dengan melakukan Penyisiran lokasi. Penyisiran lokasi pengambilan sampel ikan Mudskipper (*Gobiidae: Oxudercinae*) dilakukan di kawasan hutan mangrove Wonorejo, Pesisir Pantai Kenjeran, dan Tambak Sedati. Identifikasi jenis menggunakan buku identifikasi oleh Weber [9] dan Murdy [10].

Pengambilan sampel. Pengambilan sampel ikan Mudskipper terdiri dari observasi lokasi penelitian dan pengambilan sampel ikan Mudskipper dengan melakukan penyisiran lokasi. Pengukuran ekologi dilakukan sebagai data habitat ikan Mudskipper di lingkungan. Pengamatan sampel ikan Mudskipper terdiri dari identifikasi morfologi ikan dengan melakukan pengamatan dan pengukuran pada 23 karakter morfometrik dan pengamatan meristik yang meliputi jumlah jari-jari sirip (D), *anal* (A), *pectoral* (P), *caudal* (C), *ventral* (V), jumlah sisik lateral, jumlah sisik transversalis, dan jumlah sisik predorsal (Gambar 1).

Gambar 1. Karakter morfometrik yang diukur [4]

Analisis Data. Analisis data dilakukan dengan menghitung rata-rata dan standar deviasi dengan memasukkan data perhitungan morfologi ikan menggunakan Ms. Excel dan diagnostik meristik untuk mengetahui jenis kelompok ikan Mudskipper yang ditemukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Ikan Mudskipper yang ditemukan. Pada penelitian ini, ikan Mudskipper yang ditemukan pada habitat Pantai Kenjeran, tambak mangrove Wonorejo dan

Tambak Sedati sebanyak empat spesies yaitu *Boleophthalmus boddarti*, *Periophthalmus novemradiatus*, *Periophthalmus mallacensis*, dan *Periophthalmodon septemradiatus*. Berikut ini deskripsi karakter ikan Mudskipper yang ditemukan pada lokasi penelitian.

Boleophthalmus boddarti (Pallas, 1770)

Gambar 2. *Boleophthalmus boddarti*, SL= 9,3 cm, Pantai Kenjeran Surabaya Jawa Timur. A. Jari-jari sirip dorsal pertama dan kedua, B. Sirip ventral frenum.

Karakteristik: Jari-jari sirip dorsal lebih pendek daripada jari-jari sirip dorsal ke-2. Jumlah jari-jari sirip dorsal D¹VIII, D²8, jumlah jari-jari sirip pectoral P16, jumlah jari-jari sirip anal A11, jumlah jari-jari sirip caudal C21 serta jumlah jari-jari sirip ventral V14. Jumlah sisik longitudinal SS L=40, jumlah sisik ventral SS V=11, dan jumlah sisik pre dorsal SS P=19, sirip ventral menyatu dengan frenum menonjol.

Pola Warna: Warna tubuh abu-abu kecoklatan. Warna sirip dorsal coklat sedikit merah dengan

beberapa spot putih pada jari-jari sirip, warna jari-jari sirip dorsal hitam dengan sekat putih. Bagian ventral tubuh berwarna putih pucat. Terdapat spot kuning pada bagian kepala dan ventral tubuh. **Distribusi:** India, Burma, Thailand, Vietnam dan Singapura [10]; Sumatra dan Borneo [11]; Lombok [12]; dan Tarakan (Kalimantan Utara) [4]; Surabaya (Pantai Kenjeran).

Periophthalmus novemradiatus

Gambar 3. *Periophthalmus novemradiatus*, SL= 7,1 cm, Tambak Sedati Sidoarjo Jawa Timur. A. Jari-jari sirip dorsal pertama dan ke-2, B. Sirip ventral frenum.

Karakteristik: Jari-jari sirip dorsal pertama lebih pendek daripada jari-jari sirip dorsal

kedua. Jumlah jari-jari sirip dorsal D¹VI, D²12, jumlah jari-jari sirip pectoral P19, jumlah jari-

jari sirip *anal* A8, jumlah jari-jari sirip *caudal* C15 serta jumlah jari-jari sirip *ventral* V14. Jumlah sisik longitudinal SS L=32, jumlah sisik ventral SS V=16, dan jumlah sisik *pre dorsal* SS P=16. Sirip *pelvic* memiliki *frenum* tanpa lubang. Antara jari-jari sirip pertama *dorsal* dengan jari-jari sirip ke-2 tidak dihubungkan oleh selaput membran.

Pola Warna: Warna tubuh hitam kecoklatan. Warna sirip *dorsal* hitam sedikit coklat. Warna

jari – jari sirip *dorsal* hitam dengan sekat putih. Bagian ventral tubuh berwarna putih pucat. Warna coklat kehitaman pada bagian kepala.

Distribusi: India, Burma, Thailand, Vietnam dan Singapura [13, 12]; Lombok [11] dan Tambak Sedati Sidoarjo.

Periophthalmus mallacensis

Gambar 4. *Periophthalmus novemradiatus*, SL= 9,1 cm, Tambak Sedati Sidoarjo Jawa Timur. A. Jari-jari sirip *dorsal* pertama dan ke-2, B. Sirip *ventral frenum*.

Karakteristik: Jari-jari sirip *dorsal* pertama lebih panjang daripada jari-jari sirip *dorsal* ke-2. Jumlah jari-jari sirip *dorsal* D¹IV, D²25, jumlah jari-jari sirip *pectoral* P16, jumlah jari-jari sirip *anal* A21, jumlah jari-jari sirip *caudal* C16 serta jumlah jari-jari sirip *ventral* V11. Jumlah sisik longitudinal SS L=26, jumlah sisik ventral SS V=21, dan jumlah sisik *pre dorsal* SS P=18. Sirip *ventral versatu* dengan karakteristik *frenum* menonjol. Bagian ujung jari-jari sirip membulat, jari-jari pertama sirip *dorsal* pertama memanjang, sirip *dorsal* tidak dihubungkan oleh membran.

Pola Warna: Warna tubuh coklat kehitaman dengan *spot* putih bagian *anterior* dan posterior tubuh. Warna sirip *dorsal* coklat dengan sedikit hitam. Warna jari-jari sirip *dorsal* coklat dengan sekat putih. Bagian *ventral* tubuh berwarna putih pucat kecoklatan. Warna coklat kehitaman dengan *spot* bintik putih pada bagian kepala.

Distribusi: Filipina, Singapura, Lombok dan Tarakan (Kalimantan Utara) [4]; Tambak Sedati Sidoarjo.

Periophthalmodon septemradiatus

Gambar 5. *Periophthalmodon septemradiatus*, SL= 6,7 cm, Tambak Sedati Sidoarjo Jawa Timur. A. Jari-jari sirip *dorsal* pertama dan ke-2, B. Sirip *ventral frenum*.

Karakteristik: Jari-jari sirip *dorsal* pertama lebih pendek daripada jari-jari sirip *dorsal* ke-2. Jumlah jari-jari sirip *dorsal* D¹V, D²11, jumlah jari-jari sirip *pectoral* P10, jumlah jari-jari sirip *anal* A7, jumlah jari-jari sirip *caudal* C21 serta jumlah jari-jari sirip *ventral* V10. Jumlah sisik longitudinal SS L=18, jumlah sisik *ventral* SS V=22, dan jumlah sisik *pre dorsal* SS P=20 dan jumlah sisik *pre dorsal* 16. Antara jari-jari pertama sirip *dorsal* dan jari-jari ke-2 sirip *dorsal* tidak dihubungkan oleh selaput membran. Jarak awal sirip *anal* lebih awal daripada jarak awal sirip *dorsal* ke-2.

Pola Warna: Warna tubuh abu-abu kecoklatan terdapat sedikit warna jingga pada bagian *anterior* dan *posterior* tubuh. Warna sirip *dorsal* abu-abu kecoklatan. Warna jari – jari sirip *dorsal* coklat dengan sekat putih. Bagian ventral tubuh berwarna putih pucat. Warna abu-abu kecoklatan.

Distribusi: Lombok [11]. Tambak Sedati Sidoarjo.

Menurut Anggara [14] diperoleh hasil penelitian yang telah dilakukan di Muara Porong ditemukan sebanyak tiga jenis ikan Mudskipper yaitu *Boleophthalmus pectinirostris*, *Boleophthalmus boddarti*, dan *Periophthalmodon schlosseri*. Selain itu, Soetjipto [15] menyatakan bahwa komunitas di lingkungan yang berlainan akan memperlihatkan perbedaan dalam keragaman spesies yang dikandungnya.

Pengamatan Ikan Mudskipper Berdasarkan Karakter Morfometrik. Analisis lebih lanjut untuk memperkuat status taksonomi ikan Mudskipper yang ditemukan di tiga lokasi berbeda dilakukan dengan pengukuran karakter morfometrik dengan menggunakan 23 karakter, di antaranya ukuran panjang sirip *ventral* yang merupakan pembeda utama spesies di antara golongan ikan Mudskipper. Data pengukuran karakter morfometrik dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan analisis tabel karakter morfometrik ikan Mudskipper dengan 23 karakter diperoleh perbedaan ukuran (panjang) dari masing-masing karakter pada setiap individu spesies yang ditemukan. Kisaran panjang standar spesies *Baleophthalmus boddarti* ($91,2 \pm 0,89$ mm), *Periophthalmus novemradiatus* ($68,9 \pm 0,21$ mm), *Periophthalmus mallacensis* ($9,0 \pm 0,9$ mm), dan *Periophthalmodon septemradiatus* ($66,5 \pm 0,21$ mm). Berdasarkan rentang kisaran panjang standar tersebut maka

dapat diperoleh karakter morfometrik yang sesuai.

Tabel 1. Karakter morfometrik ikan Mudskipper

No	Karakter Morfometrik	Spesies I (cm)	Spesies II (cm)	Spesies III (cm)	Spesies IV (cm)
1.	TL	0.141	0.636	0	0.212
2.	SL	0.212	0.212	0.141	0.071
3.	HL	0	0.141	0.071	0.141
4.	PD1L	0.141	0	0.071	0.141
5.	PD2L	0.071	0.212	0.071	0
6.	D1L	0.141	0.283	0.424	0.424
7.	D2L	0	0.849	0.071	0.071
8.	CD	0.071	0.071	0.141	0.141
9.	CFL	0.071	0.212	0.071	0.071
10.	CPL	0.071	0.071	0.141	0.141
11.	AFL	0	0.212	0.212	0.141
12.	LLS	0.212	0.495	0.283	0.071
13.	PAL	0.354	0.071	0.141	0
14.	PFL	0.000	0	0.071	0.141
15.	PPL	0.424	0.283	0.212	0
16.	ED	0	0.071	0	0
17.	HD	0	0.141	0.283	0
18.	SNL	0.141	0	0.141	0.071
19.	HW	0.141	0.071	0.000	0
20.	VL	0	0.141	0.071	0
21.	PVL	0.141	0.141	0.071	0.141
22.	BD	0.283	0.354	0.000	0.212
23.	VFL	0.283	0.212	0.000	0.141

Keterangan:

Spesies I: *Boleophthalmus boddarti*; Spesies II: *Periophthalmus novemradiatus*; Spesies III: *Periophthalmus mallacensis*; Spesies IV: *Periophthalmodon septemradiatus*

Pengukuran morfometrik terhadap 23 karakter dapat memperkuat jenis spesies ikan Mudskipper yang ditemukan pada tiga lokasi tersebut serta dapat membedakan setiap individu antar jenis [16]. Hasil pengukuran karakter morfometrik merupakan salah satu acuan yang dapat digunakan sebagai ciri taksonomik saat mengidentifikasi ikan [1]. Nugroho dkk. [4] menyatakan bahwa setiap spesies mempunyai sebaran geografi tertentu yang dikontrol oleh kondisi fisik lingkungannya.

Pengukuran Habitat Ikan Mudskipper berdasarkan Ekologi. Kondisi ekologis ikan Mudskipper tersebut terlampir pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil ekologi habitat ikan Mudskipper

Parameter	Stasiun Pengamatan		
	I	II	III
pH air		6.5	6.5
Suhu air (°C)	33	26	26
Salinitas (‰)	3	2	3.2

Keterangan:

Stasiun I: Pantai Kenjeran; Stasiun II: Tambak Mangrove Wonorejo; Stasiun III: Tambak Sedati Sidoarjo

Berdasarkan hasil analisis Tabel 2. Pada ketiga stasiun diperoleh hasil nilai pH air sebesar 6,5 – 7. Romimohtarto (1991) menyatakan bahwa pH 6-9 merupakan kisaran yang dapat ditolerir bagi kehidupan organisme laut. Sehingga dapat diasumsikan bahwa perairan dari ketiga stasiun memiliki kisaran tolerir pH air dalam kehidupan ikan Mudskipper. Tinggi rendahnya keanekaragaman jenis ikan Mudskipper dipengaruhi oleh banyak faktor dan salah satu faktor adalah kualitas lingkungan. Gunarto [17] berpendapat bahwa daerah atau substrat lumpur merupakan habitat berbagai nekton, yang menandakan daerah tersebut kaya akan sumber pakan. Adanya variasi habitat (substrat), seperti kondisi fisik dan lingkungan sekitar memengaruhi keragaman jenis-jenis ikan [13, 18].

KESIMPULAN

Terdapat empat jenis ikan Mudskipper yang ditemukan di tiga lokasi pengamatan. Jenis yang ditemukan yaitu *Boleophthalmus boddarti*, *Periophthalmus novemradiatus*, *Periophthalmus mallacensis*, dan *Periophthalmodon septemradiatus*. Berdasarkan hasil penelitian terhadap morfometrik diperoleh hasil pengukuran panjang terhadap 23 karakter yang berbeda pada setiap individu antar spesies ikan Mudskipper.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Kemristekdikti yang telah memberikan pendanaan pada penelitian ini. Terima kasih pula kami sampaikan kepada Ibu Dwi Anggorowati Rahayu, S.Si. M.Si selaku dosen pembimbing dalam membimbing penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Affandi R, Sjafei DS, Rahardjo MF, Sulistiono (1992) Iktiologi. Suatu Pedoman Kerja Laboratorium. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [2] Dahuri M (2004) Peran IPTEK dan Agribisnis dalam Pemanfaatan dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Indonesia. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Ikan Ke III. Bogor.
- [3] Nurhakim S, Niki Juluw VPH, Nograho D, Prisantoso BD (2007) Status Perikanan Menurut Wilayah Pengelolaan. Pusat Riset Perikanan Tangkap.
- [4] Nugroho ED, Ibrahim, Rahayu DA, Rupa D (2016) Studi morfologi ikan Mudskipper (Gobiidae: Oxudercinae) sebagai upaya karakterisasi biodiversitas lokal Pulau Tarakan. Jurnal Harpodon Borneo 9 (1): 46-57.
- [5] Gosal LM, Katili DY, Singkoh MFO, Tamanampo J (2013) Kebiasaan makanan ikan Mudskipper (*Periophthalmus* sp.) di kawasan mangrove Pantai Meras, Kecamatan Bunaken, Kota Manado, Sulawesi Utara. Jurnal Bios Logos 3(2): 44-4.
- [6] Al-Behbehani BE, Ebrahim HMA (2010) Environmental studies on the Mudskippers in the intertidal zone of Kuwait Bay. Nature and Science 8 (5): 79-89.
- [7] Ramadhani S, Setyobudhiandi I, Haryadi S (2018) Inventarisasi dan kologi ikan Gelodok (Famili: Gobiidae) di Kabupaten Brebes Provinsi Jawa Tengah. Jurnal pengelolaan perikanan tropis 2(1): 43-51. doi: <https://doi.org/10.29244/jppt.2,1,43-51>.
- [8] Taylor JR, Cook MM, Kirkpatrick AL, Galleher SN, Eme J, Bennett WA (2005) Thermal tactics of air-breathing and non air-breathing Gobiids inhabiting mangrove tidepools on Palau Hoga, Indonesia. Copeia 2005: 885–892.
- [9] Weber M, de Beaufort LF (1953) The fishes of Indo-Australian Archipelago. Vol. X Gobioidae. Leiden E.J. Brill. pp. 423.
- [10] Murdy EO (1989) A taxonomic revision and cladistic analysis of the Oxudercine gobies (Gobiidae:

- Oxudercinae). Rec Aus Mus Suppl 11: 1-93
- [11] Kottelat M, Anthony J, Sri NK, Soetikno W (1993). Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Jakarta. Periplus Edition
 - [12] Zamroni Y (2011) Morphological study of Goby (Gobiidae) from Lombok Island Indonesia. Sekolah Pasca Sarjana Bogor Agriculture University
 - [13] McManus, JW, Miclot RI, Salagano VT (1981) Coral and fish community structure of Sombrero Island, Batanganos, Philippines, In Proceeding Fourth International Coral Reef Symposium, pp. 271-280.
 - [14] Anggara (2013) Studi populasi ikan Mudskipper (Oxudercinae) di Muara Sungai Porong, Desa Kedungpandan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. Thesis Sarjana. Universitas Brawijaya
 - [15] Soetjipto (1993) Dasar-dasar ekologi hewan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Yogyakarta
 - [16] Whitten T, Damanik S, Anwar J, Hisyam N (2000) The ecology of Sumatra. Singapura, Periplus Edition
 - [17] Gunarto (2004) Konservasi mangrove sebagai pendukung sumber hayati perikanan pantai. Jurnal Litbang Pertanian 23 (1): 15-21.
 - [18] Yustina (2001) Keanekaragaman jenis ikan di sepanjang perairan Sungai Rangau, Riau Sumatera. J. Natur Indonesia 4:1-14