

Morfometrik dan Meristik Ikan Gobi di Sungai Bone, Gorontalo

Morphometric and Meristic of Goby Fishes in Bone River, Gorontalo

Luis Antonio Sinulingga¹, Mikhael Ibrahim Miolo¹, Nuralim Pasingi¹,
Miftahul Khair Kadim^{1*}

¹Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jendral Sudirman No. 6 Kota Gorontalo, 96128, Indonesia

*Korespondensi: miftahulkhairkadim@ung.ac.id

Disubmit: 5 September 2022, Direvisi: 24 Februari 2023, Diterima: 27 Februari 2023

ABSTRAK

Informasi ilmiah spesies ikan Gobi di Perairan Gorontalo masih belum banyak tersedia. Nike adalah istilah lokal yang digunakan masyarakat Gorontalo terhadap kumpulan larva dan juvenil jenis-jenis gobi. Ikan ini bernilai ekonomis penting bagi daerah Gorontalo dan telah ditetapkan sebagai Hak Kekayaan Intelektual komunal provinsi. Terbatasnya informasi mengenai keberadaan dan pentingnya ikan ini di perairan Gorontalo menjadi tantangan tersendiri untuk pengelolaan sumber daya ikan nike berkelanjutan. Salah satu aspek yang perlu dilaporkan terkait hal ini adalah morfometrik dan meristik nike stadia dewasa. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan data perbedaan morfometrik dan meristik ikan Gobi di Sungai Bone. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan November 2021, sedangkan identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Hidrobioteknologi dan Biometrik Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo. Pengukuran morfometrik sampel dilakukan dengan menggunakan aplikasi Image-J, sedangkan data meristik diamati secara langsung. Hasil penelitian menunjukkan morfometrik dan meristik antar spesies gobi (*Sicyopterus longifilis*, *Belobranchus belobranchus*, dan *Bunaka gyrinoides*) yang ditemukan di Sungai Bone berbeda satu sama lain.

Kata kunci: Gobi, imageJ, meristik, morfometrik, nike, Sungai Bone.

ABSTRACT

Scientific information on Goby fish species in Gorontalo waters is still not widely available. Nike is a local term used by Gorontalo local people for larvae and juvenile schools of gobies. This fish has important economic value for the Gorontalo area and has been designated a provincial communal Intellectual Property Right. Limited information regarding the existence and importance of this fish in Gorontalo waters is a challenge for sustainable management of nike fish resources. One aspect that needs to be reported in this regard is the morphometrics and meristics of the adult Nike Stadia. This research aimed to provide data on morphometric and meristic differences in Goby fishes in the Bone River. This research was carried out in November 2021, while sample identification was conducted at the Fisheries Hydrobiotechnology and Biometrics Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Gorontalo State University. The Image-J application carried out Sample morphometric measurements, while the meristic data was observed directly. The results showed that the morphometrics and meristics of the gobi species (*Sicyopterus longifilis*, *Belobranchus belobranchus*, and *Bunaka gyrinoides*) from Bone River differed.

Keywords: Bone River, gobies, imageJ, meristic, morphometric, nike

PENDAHULUAN

Ikan Gobi menjadi salah satu kelompok ikan terbesar di banyak habitat dan memiliki peranan penting secara ekologi serta berkontribusi terhadap keanekaragaman iktiofauna. Terdapat sekitar 160 Genera dan sekitar 1200 spesies yang telah berhasil teridentifikasi di Perairan Indo-Pasifik (Birdsong *et al.*, 1988). Ikan ini memiliki distribusi yang luas dan jumlah spesies yang tinggi. Beberapa spesies Gobi tertentu merupakan ikan endemik (Munoz-Arroyo *et al.*, 2020; Nitta & Nagasawa, 2020; Patimar *et al.*, 2020). Tantangan dan kendala konservasi saat ini adalah kurangnya informasi tentang peran dan status ikan Gobi.

Ikan merupakan salah satu organisme yang harus dijaga kelestariannya dan sebagai langkah awal, perlu dilakukan pengidentifikasian terhadap ikan tersebut. Sadeghi *et al.* (2017) menyatakan bahwa karena memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, warna tubuh yang seperti terlihat samar dan tidak ekonomis membuat ikan Gobi tidak begitu menarik untuk diteliti. Namun saat ini, informasi mengenai spesies Gobi terus diperbaharui dan diinventarisasi di perairan tertentu (Larson *et al.*, 2020; Suzuki *et al.*, 2020; Pasingi *et al.*, 2020).

Informasi terkait spesies ikan Gobi lokal di Gorontalo masih belum banyak tersedia. Ikan Nike (istilah lokal dari masyarakat Gorontalo) merupakan kumpulan larva dari beberapa jenis ikan Gobi. Ikan ini merupakan ikan ekonomis penting bagi Provinsi Gorontalo dan telah diakui oleh pemerintah Indonesia sebagai Hak Kekayaan Intelektual (HKI) komunal dari Provinsi Gorontalo, sementara eksploitasi terhadap larva ikan ini terus berlangsung (Andriyani, 2018).

Ikan nike belum lama ini kemudian dilaporkan di beberapa publikasi sebagai gerombolan spesies gobi yang tergolong ikan

amphidormous. Nike menjalani fase larva di laut dan bermigrasi ke air tawar/sungai untuk tumbuh dewasa dan memijah. Selanjutnya larva akan terbawa arus menuju kembali ke laut (Olii *et al.*, 2017; Pasingi & Abdullah 2018; Olii & Pasingi 2022b; Olii & Pasingi 2023; Pasingi & Olii 2023; Ibrahim *et al.*, 2024).

Saat ini, identifikasi terkait morfologi, meristik dan genetik spesies ikan nike dan ikan gobi lainnya di Gorontalo mulai dilakukan (Pasingi *et al.*, 2020; Pasingi *et al.*, 2021; Olii *et al.*, 2022a; Olii *et al.*, 2023; Pasingi *et al.*, 2024), namun ikan Gobi yang habitatnya di Sungai Bone belum banyak dipublikasi. Penelitian terkait ikan Gobi terutama pada aspek karakter biologi. Ciri-ciri morfometrik dan meristik merupakan informasi penting untuk diketahui (Parawangsa *et al.*, 2019) dalam rangka menjaga keberlangsungan hidup ikan ini, mengingat fungsi penting dari ikan Gobi sebagai penyeimbang ekosistem dan menjaga keanekaragaman hayati perairan.

Beberapa tahun terakhir kombinasi data morfometrik-meristik telah umum digunakan oleh para peneliti untuk pengamatan variasi spesies dan populasi. Data morfometrik dapat memberikan informasi yang jelas tentang status taksonomi ikan secara komprehensif, sebagai data dasar ikan asli air tawar di perairan Indonesia (Asiah *et al.*, 2018).

Ketidaktahuan dari masyarakat dapat menyebabkan musnahnya suatu spesies akibat eksploitasi. Secara perlahan tanpa disadari salah satu jenis kekayaan ikan yang terdapat di Gorontalo perlahan-lahan akan mulai berkurang jumlahnya. Hal ini terlihat dari hasil produksi salah satu ikan di Sungai Kampar yang kelimpahannya menurun 30,55% (Aryani & Hasibuan 2018). Sungai Bone menjadi salah satu habitat induk-induk dari Ikan Nike

sebagaimana dilaporkan oleh Sahami & Habibie (2020).

ImageJ adalah program pemrosesan gambar berbasis java yang dikembangkan oleh peneliti di *Research Services Branch, National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, USA* serta telah digunakan secara luas dalam bidang kesehatan dan biologi (Mulyaningsih et al., 2020). Aplikasi ini dirancang untuk menyelesaikan banyak masalah pemrosesan dan analisis gambar, mulai dari pencitraan sel langsung tiga dimensi hingga pemrosesan gambar radiologis, beberapa data sistem pencitraan hingga sistem hematologi otomatis (Destyningtias et al., 2018). Oleh sebab itu aplikasi tersebut akan mempermudah dalam pengukuran morfometrik dan meristik pada penelitian tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan data perbedaan morfometrik dan meristik ikan Gobi di Sungai Bone.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2021. Sampel ikan Gobi diambil di perairan Sungai Bone, kemudian diidentifikasi di Laboratorium Hidro Bioteknologi dan Biometrik Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo. Identifikasi sampel ikan mengacu pada Kottelat & Whitten (1996) dan Sahami & Habibie (2020).

Pengambilan Sampel Ikan

Sampel ikan gobi terdiri dari 23 ekor *Sicyopterus longifilis*, 4 ekor

Belobranchus belobranchus dan 3 ekor *Bunaka gyrinoides* (Gambar 1). Sehingga secara keseluruhan terdapat 30 ekor. Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan menebar jala dengan luas diameter 1–5 m² di semua stasiun dengan tiga kali pengulangan pada masing-masing stasiun. Penebaran jala dilakukan secara acak (*Purposive sampling*) di setiap stasiun pengambilan sampel. Selain itu juga digunakan alat lain yang umum digunakan oleh nelayan setempat seperti ciduk/serok, pancing/rawai, bubu. Sampel ikan yang diperoleh dimasukkan ke dalam wadah plastik dan disimpan dalam *cool box* yang telah diberi *dry iced* agar ikan tetap dalam kondisi segar.

Analisis Sampel

Analisis morfometrik pada sampel ikan menggunakan aplikasi Microsoft Excel dan *ImageJ*. Pengukuran menggunakan aplikasi *ImageJ* dilakukan dengan cara yaitu sampel ikan didokumentasikan dan dibuatkan skala menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan dengan menarik garis dengan panjang tertentu pada skala menggunakan *Straight Line Tool*. Pengukuran ditetapkan dengan memasukkan panjang skala pada kotak dialog *SetScale* pada menu *Analyze* (Ferreira & Rasband, 2012). Setelah pengukuran morfometrik hasilnya ditampilkan pada kotak dialog *Measure* pada menu *Analyze*. Analisis meristik dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan manual pada sisik dan sirip ikan.



Gambar 1. Tiga spesies ikan gobies dari Sungai Bone

Keterangan: (a). *Sicyopterus longifilis*; (b). *Belobranchus belobranchus*; (c). *Bunaka gyrinoides*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengukuran Morfometrik

Rata-rata hasil pengukuran karakter morfometrik pada 30 sampel ikan gobi dari Sungai Bone

menunjukkan perbedaan pada tiga spesies. Pengukuran morfometrik dilakukan dengan cara mengukur panjang total, panjang standar, panjang kepala, panjang batang ekor, diameter mata, dan panjang sirip ikan. Pengukuran morfometrik dilakukan cara

meletakkan sampel ikan pada nampan dan didokumentasikan. Sampel ikan yang sudah didokumentasikan diolah menggunakan aplikasi ImageJ. Hasil pengukuran morfometrik yang dilakukan pada sampel bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Morfometrik Ikan Gobies

No	Morfometrik	<i>S. longifilis</i>	<i>B. belobranchus</i>	<i>B. gyrinoides</i>
1	TL	7.286 ± 0.984	11.183 ± 3.182	10.125 ± 2.224
2	SL	6.077 ± 0.851	9.488 ± 2.801	8.698 ± 1.824
3	HL	1.211 ± 0.210	2.504 ± 0.856	2.281 ± 0.501
4	LCP	1.366 ± 0.218	2.103 ± 0.583	2.317 ± 0.692
5	ED	0.244 ± 0.074	0.409 ± 0.103	0.345 ± 0.117
6	PCL	1.284 ± 0.254	2.261 ± 0.764	1.873 ± 0.458
7	LMCL	1.104 ± 0.156	1.712 ± 0.490	1.407 ± 0.278
8	ABL	1.682 ± 0.301	1.588 ± 0.522	1.528 ± 0.432
9	DBL 1	1.621 ± 0.480	1.468 ± 0.335	1.254 ± 0.276
10	DBL 2	1.653 ± 0.405	1.573 ± 0.382	1.583 ± 0.373
11	BH	1.228 ± 0.234	1.683 ± 0.452	1.693 ± 0.441

Keterangan: Panjang Total (TL), Panjang Standar (SL), Panjang Kepala (HL), Panjang Batang Ekor (LCP), Diameter Mata (ED), Panjang Sirip Dada (PCL), Panjang Sirip Ekor (LMCL), Panjang Sirip Anal (ABL), Panjang Sirip Punggung 1 (DBL 1), Panjang Sirip Punggung 2 (DBL 2), Tinggi Badan (BH)

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa *Belobranchus belobranchus* memiliki 6 karakter dengan nilai tertinggi yakni pada TL, SL, HL, ED, PCL, dan LMCL; *Bunaka gyrinoides* memiliki 2 karakter dengan nilai tertinggi yakni pada LCP dan BH; *Sicyopterus longifilis* memiliki 3 karakter dengan nilai tertinggi yakni ABL, DBL 1 dan DBL 2. *Sicyopterus longifilis* memiliki 8 karakter dengan nilai terendah; *Belobranchus belobranchus* hanya memiliki 1 karakter dengan nilai terendah; *Bunaka gyrinoides* memiliki 2 karakter dengan nilai terendah.

Spesies *Belobranchus belobranchus* dan *Sicyopterus longifilis* adakah dua spesies gobi yang juga dilaporkan ditemukan di Sungai di

Gorontalo (Sahami & Habibie 2020; Pasingi et al., 2020; Pasingi et al., 2024). Sedangkan *Bunaka gyrinoides* belum pernah dilaporkan.

Perhitungan Meristik

Hasil perhitungan meristik yang dilakukan pada sampel bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Sirip *Sicyopterus longifilis*

No.	Sirip	Rumus
1	D	VI.1 IX.2
2	V	8
3	A	X
4	P	15

5	C	20
---	---	----

Tabel 3. Hasil Perhitungan Sisik *Sicyopterus longifilis*

No.	Posisi Sisik	Jumlah Sisik
1	Pada Linea Lateralis	57
2	Di bawah Linea Lateralis	7
3	Di atas Linea Lateralis	8

Sicyopterus longifilis memiliki rumus sirip D VI; I8 A I,8. Kepala tanpa sisik; 70 deret sisik sepanjang sisi badan, tulang penguat insang pertama, atau pertama, atau pertama dan kedua berakhir menjadi sebuah duri (Kottelat et al., 2003).

Tabel 5. Hasil Perhitungan Sirip *Belobranchus elobranchus*

No.	Sirip	Rumus
1	D	VI. VII
2	V	V
3	A	V.1
4	P	XVII
5	C	XV

Tabel 6. Hasil Perhitungan Sisik *Belobranchus belobranchus*

No.	Posisi Sisik	Jumlah Sisik
1	Pada Linea Lateralis	65
2	Di bawah Linea Lateralis	9
3	Di atas Linea Lateralis	6

Belobranchus belobranchus memiliki rumus sirip D VI, I 7; A I 7; Sisik Longitudinal 70. Kepala tidak bersisik, tulang penguta insang berakhir dengan duri, badan berwarna coklat gelap dan terdapat dua pita agak putih pada batang ekor, ujung sirip dorsal pertama warna kuning.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Sirip *Bunaka gyrinoides*

No.	Sirip	Rumus
-----	-------	-------

1	D	V.1 V.1
2	V	VI
3	A	VI
4	P	XI
5	C	14

Tabel 8. Hasil Perhitungan Sisik *Bunaka gyrinoides*

No.	Posisi Sisik	Jumlah Sisik
1	Pada Linea Lateralis	61
2	Di bawah Linea Lateralis	11
3	Di atas Linea Lateralis	11

Bunaka gyrinoides memiliki rumus sirip DVI, I 8; A I 8; Sisik Longitudinal 64. Distribusi spesies yang luas yaitu dari India ke Australia. Ikan ini memiliki sisik berbintik gelap dan rangkaian bintik ini membentuk garis gelap yang memanjang dari kepala ke ekor, corak kehitaman pada pangkal sirip ekor membentuk angka tiga.

Berbeda dengan karakter morfometrik yang menekankan pada pengukuran bagian-bagian tertentu tubuh ikan, karakter meristik berkaitan dengan penghitungan jumlah bagian-bagian tubuh ikan (*counting methods*). Variabel yang termasuk dalam karakter meristik antara lain jumlah jari-jari sirip, jumlah sisik, jumlah gigi, jumlah tapis insang, jumlah kelenjar buntu (*pyloric caeca*), jumlah vertebra, dan jumlah gelembung renang.

Sirip punggung disingkat dengan D, sirip ekor dengan C, sirip dubur dengan A, sirip perut dengan V dan sirip dada dengan P. Jari-jari sirip dapat dibedakan atas dua macam, yaitu jari-jari keras dan jari-jari lemah. Jari-jari keras tidak berbuku-buku, pejal (tidak berlubang), keras dan tidak dapat dibengkokkan. Jari-jari keras ini biasanya berupa duri, cucuk atau patil dan berfungsi sebagai alat untuk mempertahankan diri. Jari-jari lemah bersifat agak cerah, seperti tulang rawan,

mudah dibengkokkan dan berbuku-buku atau beruas-ruas. Bentuknya berbeda-beda tergantung pada jenis ikannya (Widiyanto, 2010). Perbedaan karakter morfometrik intra dan interspesifik dapat disebabkan oleh perbedaan spesies, umur, dan jenis kelamin (Affandi et al., 1992).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan karakter morfometrik antar tiga spesies gobi yang ditemukan. Berdasarkan 11 karakter morfometrik terukur, *Belobranchus belobranchus* memiliki 6 karakter dengan nilai tertinggi (TL, SL, HL, ED, PCL, dan LMCL), 2 karakter nilai tertinggi (LCP, BH) untuk *Bunaka gyrinoides* dan *Sicyopterus longifilis* 3 karakter (ABL, DBL 1, DBL 2). Perbedaan karakter meristik juga ditunjukkan antar ketiga spesies tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Universitas Negeri Gorontalo yang telah mendanai penelitian ini melalui program SPEKMA (Skim Penelitian Khusus Mahasiswa).

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi., Djadja R. S. S., Rahardjo M.F., Sulistiono. (1992). Iktiologi, Suatu Pedoman Kerja Laboratorium. IPB Bogor
- Andriyani, A. A. (2018). *Identifikasi Morfologi Ikan Gobi (Famili: Gobiidae) Asal Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat*. Doctoral dissertation. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Aryani, N., & Hasibuan, S. (2018). Kebiasaan Makanan Ikan Geso (*Hemibagrus wyckii*) dari Perairan Sungai Kampar Kanan, Riau. *Seminar Nasional Tahunan XII Hasil Penelitian dan Kelautan*. 95-99
- Asiah, N., Junianto, J., Yustiati, A., & Sukendi, S. (2018). Morfometrik dan meristik ikan kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) dari Sungai Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 23(1), 47-56.
- Birdsong, R., Murdy, E., & Pezold, F. (1988). A study of the vertebral column and median fin osteology in gobioid fishes with comments on gobioid relationships. *Bulletin of Marine Science*, 42(2), 174-214
- Destyningtias, B., Kurniawan, A., & Heranurweni, S. (2018). Analisa Citra Medis Pada Pasien Stroke dengan Metoda Peregangan Kontras Berbasis ImageJ. *Elektrika*, 10(1), 15-18.
- Ferreira, T., & Rasband, W. (2012). ImageJ user guide. *ImageJ/Fiji*, 1, 155-161.
- Ibrahim, P. S., Indrawati, A., Yalindua, F. Y., Rahmadya, A., Pasingi, N., Rahmat, A., Taufiqurrahman, E., & Saputro, S. P. (2024). A comprehensive systematic review on Nike fish (Gobiidae) research trends: Native species in Gorontalo waters, Indonesia. *AACL Bioflux*, 17(2), 822-833.
- Kottelat, M., & Whitten, T. (1996). *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi: additions and corrections* (p. 8). Hong Kong: Periplus editions.
- Larson, H. K., Jaafar, Z., Hui, T. H., & Peristiwady, T. (2020). *Platygobiopsis hadiatyae*, a new species of deepwater gobiid from Indonesia (Teleostei, Gobiidae, Gobiinae). *Raffles Bulletin of Zoology*, 68, 14-18
- Mulyaningsih, N. N., Widiyatun, F., & Wahyuni, S. E. (2020). Rekomendasi Teknik Analisis Citra SEM Dengan Menggunakan Free Software ImageJ. *Wahana Fisika*, 5(2), 104-112.
- Muñoz-Arroyo, S., Martínez-Rincón, R. O., Findley, L. T., Hernández-Olalde, L., & Balart, E. F. (2020). Reproductive behaviors and sex

- roles during a diurnal cycle of the goby, *Lythrypnus pulchellus* (Teleostei: Gobiidae). *Journal of ethology*, 38(1), 79-98.
- Nitta, M., & Nagasawa, K. (2020). *Gobioecetes longibasais* n. sp. (Monogenea: Dactylogyridae) from *Rhinogobius similis* Gill (Perciformes: Gobiidae) from Okinawa-jima Island, the Ryukyu Archipelago, southern Japan, with a new host record for *Gobioecetes biwaensis* Ogawa & Itoh, 2017. *Systematic Parasitology*, 97(1), 193-200.
- Olii, A. H., & Pasingi, N. (2022a). Diel catch of marine life stage of “nike” in Gorontalo waters: daily growth and morphometric body ratios. *AACL Bioflux*, 15(4), 1938–1947.
- Olii, A. H., & Pasingi, N. (2022b). Bone Estuary of Tomini Bay as habitat of “Nike” fish: sedimentation rate and physical-chemical water characteristics. *AACL Bioflux*, 15(6), 3083–3092.
- Olii, A. H., & Pasingi, N. (2023). Spatial dispersal and growth pattern of “nike” fish (amphidromous goby larva) in Gorontalo, Tomini Bay. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1221(1), 012013.
- Olii, A. H., Kadim, M. K., & Pasingi, N. (2023). Morfometrik dan Parameter Pertumbuhan Ikan “Nike” Di Muara Bone Dan Paguyaman Gorontalo. *Journal of Fisheries and Marine Research* 7(3), 32–44.
- Olii, A. H., Sahami, F. M., Hamzah, S. N., & Pasingi, N. (2017). Preliminary findings on distribution pattern of larvae of nike fish (*Awaous* sp.) in the estuary of Bone River, Gorontalo Province, Indonesia. *AACL Bioflux*, 10(5), 1110–1118.
- Parawangsa, I. N. Y., Tampubolon, P. A. P., & Pertami, N. D. (2019). Karakter morfometrik dan meristik ikan ekor pedang (*Xiphophorus helleri* Heckel, 1848) di Danau Buyan, Buleleng, Bali. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 11(2), 103-111.
- Pasingi, N., & Abdullah, S. (2018). Pola kemunculan ikan nike (Gobiidae) di Perairan Teluk Gorontalo, Indonesia. *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 7(2), 111–118.
- Pasingi, N., & Olii, A. H. (2023). Nelayan dan Penangkapan Ikan “Nike” di Perairan Teluk Gorontalo, Teluk Tomini (Indonesia). *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 7(3), 239–252.
- Pasingi, N., Habibie, S. A., & Olii, A. H. (2020). Are *Awaous ocellaris* and *belobranchius belobranchius* the two species of nike fish schools?. *Aceh Journal of Animal Science*, 5(2), 87–91.
- Pasingi, N., Katili, V. R. A., Mardin, H., & Ibrahim, P. S. (2021). Variation in morphometric characteristics of nike fish (Amphidromous goby larva) in leato waters, gorontalo bay, Indonesia. *AACL Bioflux*, 14(1): 28–36
- Pasingi, N., Olii, A. H., & Habibie, S. A. (2020). Morphology and growth pattern of Nike fish (amphidromous goby larvae) in Gorontalo Waters, Indonesia. *Tomini Journal of Aquatic Science*, 1(1), 1–7.
- Pasingi, N., Suci, D., Panigoro, C., & Kadim, M. K. (2024). Morphological characteristic and truss morphometric analysis of amphidromous goby (“nike”) (Teleostei: Gobiiformes) in Bone River, Gorontalo, Indonesia. *Biodiversitas*, 25(1), 223–231

- Patimar, R., Qaranjiki, A., & Bahalkeh, A. (2019). Life history traits of the Caspian stellate tadpole-goby *Benthophilus leobergius* Berg, 1949 (Teleostei: Gobiidae) from the southeastern Caspian Sea, Iran. *Iranian Journal of Ichthyology*, 6(4), 254-263.
- Sadeghi, R., Esmaeili, H. R., Fricke, R., & Larson, H. (2017). New geographical record and morphological features of the Indo-Pacific tropical sand goby, *Favonigobius reichei* (Bleeker, 1854) from Iranian coast of the Makran Sea (Teleostei, Gobiidae). *Check List*, 13(5), 641-645.
- Sahami, F. M., & Habibie, S. A. (2020). Exploration of adult phase of Nike fish to maintain its sustainability in Gorontalo Bay waters, Indonesia. *AAAL Bioflux*, 13(5), 2859-2867.
- Suzuki, T., Oseko, N., Kimura, S., & Shibukawa, K. (2020). Two new species of torrential gobies of the genus *Rhinogobius* from the Ryukyu Islands, Japan. *Bulletin of the Kanagawa Prefectural Museum (Natural Science)*, 2020(49), 7-28.
- Widianto, T. N., & Utomo, B. S. B. (2010). Utilization of fish oil for biodiesel production. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 5(1), 15-22.