

# Struktur komposisi dan distribusi ukuran dua ikan mahseer di Sungai Sikundur, Kawasan Ekosistem Leuser, Aceh, Indonesia

## [Composition structure and size distribution of two mahseer species in the Sikundur River, Leuser Ecosystem Area, Aceh, Indonesia]

Yusrizal Akmal<sup>1,2</sup>(iD), Muchammad Yunus<sup>3\*</sup>(iD), Hani Plumeriastuti<sup>4</sup>(iD), Yeni Dhamayanti<sup>5</sup>(iD), Irfannur Irfannur<sup>2</sup>(iD), Muliari Muliari<sup>6</sup>(iD), Agung Setia Batubara<sup>7</sup>(iD)

<sup>1</sup> Program Doktor Sains Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Kampus C, Mulyorejo, Kota Surabaya, Jawa Timur Surabaya. Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Almuslim. Jln. Almuslim, Matanggumpangdua, Bireuen-Aceh, Indonesia

<sup>3</sup> Program Sains Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Kampus C, Mulyorejo, Kota Surabaya, Jawa Timur Surabaya. Indonesia

<sup>4</sup> Divisi Patologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Kampus C, Mulyorejo, Kota Surabaya, Jawa Timur Surabaya. Indonesia

<sup>5</sup> Divisi Anatomi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Kampus C, Mulyorejo, Kota Surabaya, Jawa Timur Surabaya. Indonesia

<sup>6</sup> Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Cot Tengku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara, Provinsi Aceh, Indonesia

<sup>7</sup> Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Padang Bulan, Kota Medan, Sumatera Utara, Indonesia

**ABSTRACT** | The fish diversity within the Leuser Ecosystem Area (LEA), particularly in the Sikundur River, plays a crucial role in maintaining the balance of freshwater ecosystems. However, the populations of Mahseer (*Tor tambroides* and *Neolissochilus soro*) in this region are under threat due to habitat alteration and intensive exploitation. This study aims to examine the composition structure and size distribution of these two Mahseer species in the Sikundur River. Data collection was conducted at three stations representing different ecological settings: a residential area (Station 1), an agricultural plantation (Station 2), and a natural forest (Station 3). The study was carried out across two seasonal periods, dry season (April–September 2023) and rainy season (October–March 2024). Fish were sampled using cast nets, gillnets, and handlines with the assistance of local fishers, during both morning and evening sessions. Samples were analyzed descriptively and presented in tables and graphs. Results showed that Station 3, located in a natural forest, had the highest proportion of juvenile and adult Mahseer with the largest sizes and weights, particularly during the dry season. Station 1 was dominated by smaller juveniles, especially in the rainy season. Station 2 displayed variable patterns. Seasonal and ecological differences significantly influenced Mahseer population structure and growth dynamics.

**Key words** | Mahseer, *Tor tambroides*, *Neolissochilus soro*, species composition, distribution, Sikundur River

**ABSTRAK** | Keanekaragaman ikan di Kawasan Ekosistem Leuser (KEL), khususnya di Sungai Sikundur, sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem air tawar. Namun, populasi ikan Mahseer (*Tor tambroides* dan *Neolissochilus soro*) di kawasan ini menghadapi ancaman akibat perubahan habitat dan tingginya eksploitasi. Penelitian ini bertujuan mengkaji struktur komposisi dan distribusi ukuran dua spesies mahseer di Sungai Sikundur. Pengambilan data dilakukan di tiga stasiun dengan perbedaan kondisi ekologi: kawasan permukiman penduduk (Stasiun 1), perkebunan (Stasiun 2), dan hutan alami (Stasiun 3). Penelitian dilaksanakan selama periode musim kemarau (April–September 2023) dan musim penghujan (Oktober–Maret 2024). Ikan ditangkap menggunakan jala, gillnet, dan pancing, dengan melibatkan nelayan lokal, pada dua sesi waktu (pagi dan sore). Sampel ikan yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Komposisi dan distribusi ukuran *T. tambroides* dan *N. soro* di Sungai Sikundur menunjukkan bahwa Stasiun 3, merupakan kawasan hutan alami, memiliki proporsi tertinggi ikan remaja dan dewasa dengan ukuran dan bobot terbesar, terutama pada musim kemarau. Stasiun 1 didominasi oleh ikan anakan dengan ukuran tubuh terkecil, khususnya saat musim hujan. Stasiun 2 memperlihatkan pola yang bervariasi. Musim kemarau cenderung menghasilkan ukuran dan bobot lebih besar dibanding musim hujan. Perbedaan ini menunjukkan pengaruh signifikan kondisi ekologis antarstasiun dan musim terhadap dinamika pertumbuhan dan struktur populasi ikan mahseer.

**Kata kunci** | Mahseer, *Tor tambroides*, *Neolissochilus soro*, komposisi spesies, distribusi, Sungai Sikundur

Received | 14 April 2025, Accepted | 12 Mei 2025, Published | 28 Mei 2025

\*Corresponding author: Muchammad Yunus, Program Sains Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Kampus C, Mulyorejo, Kota Surabaya, Jawa Timur Surabaya. Indonesia. Alamat Email: [muchammad-y@fkh.unair.ac.id](mailto:muchammad-y@fkh.unair.ac.id)

Citation: Akmal, Y., Yunus, M., Plumeriastuti, Yeni Dhamayanti, Y., Irfannur, I., Muliari, M., Agung Setia Batubara, A. S. (2025). Struktur komposisi dan distribusi ukuran dua ikan mahseer di Sungai Sikundur, Kawasan Ekosistem Leuser, Aceh, Indonesia. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 7(1), 45–52.

p-ISSN (Media Cetak): 2657-0254

e-ISSN (Media Online): 2797-3530



© 2025 Oleh authors. [Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan](http://journal.umuslim.ac.id/index.php/jipsbp). Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## PENDAHULUAN

Keanekaragaman ikan di Kawasan Ekosistem Leuser (KEL), khususnya di Sungai Sikundur, sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem air tawar. Namun, populasi ikan di kawasan ini

menghadapi ancaman akibat perubahan habitat dan tingginya eksploitasi. Meskipun beberapa upaya konservasi telah dilakukan, kerusakan habitat akibat kehilangan hutan yang terus berlanjut, dengan tingkat deforestasi lebih dari 0,6% per tahun, menunjukkan

ancaman serius terhadap KEL dan keberlangsungan hidup banyak spesies (Andini et al., 2021). Kehilangan tutupan hutan mengurangi jumlah bahan organik yang masuk ke sungai, mengganggu habitat larva ikan (England, 2003; Manangkalangi et al., 2009).

Sungai Sikundur, sebagai bagian dari KEL, dikenal sebagai habitat ikan dengan tingkat keanekaragaman tinggi (Haryono, 2006; Maghfiriadi et al., 2019; Akmal et al., 2022a). Beberapa penelitian yang dilakukan di sungai-sungai lain di kawasan ini, seperti Sungai Merbau (Hidayat et al., 2023), Sungai Lokop (Maghfiriadi et al., 2023) dan Sungai Mamis (Akmal et al., 2024a), menekankan pentingnya menjaga keragaman spesies ikan, termasuk ikan mahseer (*Tor tambroides* dan *Neolissochilus soro*), untuk mendukung keseimbangan ekosistem dan konservasi spesies terancam punah.

Ikan mahseer, seperti *T. tambroides* dan *N. soro*, adalah spesies yang sering ditemukan di sungai-sungai besar Asia Tenggara, termasuk Aceh. *T. tambroides* terdaftar dalam red list IUCN dengan status data deficient (DD) (Kottelat et al., 2018), sementara *N. soro* berstatus least concern (LC), meskipun ancaman terhadap populasi mereka terus meningkat (Lumbantobing, 2021; Akmal et al., 2024b). Penurunan populasi mahseer di KEL disebabkan oleh overfishing, kerusakan habitat, dan penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan (Abinawanto et al., 2021; Fadhillah et al., 2022; Hendrik et al., 2021). Beberapa penelitian terkini lebih fokus pada bidang domestikasi (Gustiano et al., 2013; Haryono & Tjakrawidjaja, 2006), osteologi (Zulfahmi et al., 2020; Nazarah et al., 2022; Akmal et al., 2022b), serta biometrik organ pernapasan dan pencernaan, dan kebiasaan makan (Ernita et al., 2020; Almunadiya et al., 2023; Akmal et al., 2024c). Oleh karena itu, pemahaman mengenai distribusi ukuran ikan mahseer sangat penting untuk menentukan status kelestariannya dan langkah-langkah konservasi yang tepat.

Faktor-faktor seperti deforestasi, perubahan iklim, dan polusi air turut mempengaruhi kualitas habitat ikan (Rafina & Prasetyo, 2023). Aktivitas manusia yang merusak habitat sungai, seperti pembangunan infrastruktur dan eksploitasi hutan, memperburuk kondisi ekosistem yang mengancam kelestarian ikan (Condro et al., 2021). Ketika kondisi lingkungan berada di bawah ambang batas yang dibutuhkan spesies ikan tertentu, tekanan ekologis dapat menyebabkan penurunan populasi dan kematian (Manangkalangi et al., 2014).

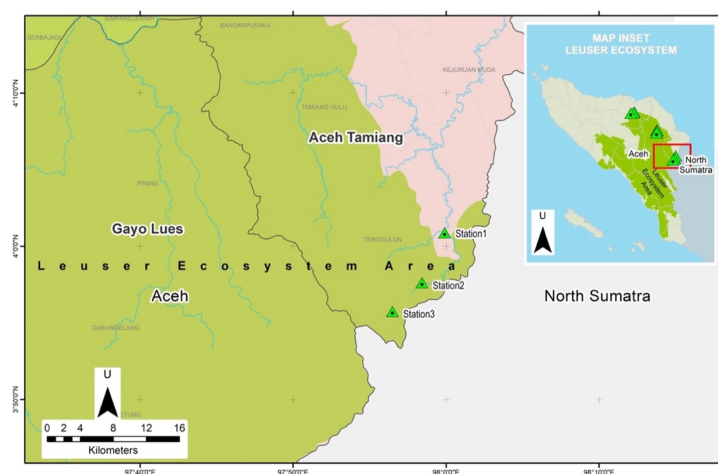
Distribusi ukuran ikan mahseer sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat dan faktor lingkungan lainnya, seperti arus, kedalaman, substrat, dan vegetasi (Akmal et al., 2024a). Habitat ideal bagi anakan mahseer terdiri dari substrat yang bervariasi seperti pasir dan kerikil (Dhawan et al., 2023), sementara untuk remaja dan indukan, habitat yang ideal mencakup batu besar, pasir, dan arus yang cepat dengan kualitas air yang jernih dan oksigen terlarut tinggi (Muchlisin et al., 2022). Perubahan iklim dan faktor-faktor lain seperti jenis kelamin, ukuran, dan lokasi juga mempengaruhi pertumbuhan dan distribusi ukuran ikan mahseer (Huang et al., 2021; Nguyen, 2021).

Penelitian ini berfokus pada komposisi dan distribusi ukuran dua spesies ikan mahseer di Sungai Sikundur. Keberadaan dua spesies utama mahseer, *T. tambroides* dan *N. soro* membutuhkan perhatian khusus terkait komposisi spesies dan distribusi ukuran. Dengan memahami komposisi spesies dan ukuran individu ikan mahseer, kita dapat mengidentifikasi pola pertumbuhan, pemanfaatan ruang, serta dinamika populasi ikan tersebut, yang akan menjadi dasar untuk langkah-langkah konservasi yang lebih efektif.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sungai Sikundur, Aceh Tamiang, dengan pemilihan lokasi stasiun yang didasarkan pada perbedaan karakteristik ekologi, yang meliputi kawasan alami, perkebunan, kawasan pertanian, dan pemukiman. Lokasi penelitian terdiri dari tiga stasiun, yaitu Stasiun 1 yang terletak di wilayah hulu dan berada di kawasan penduduk, Stasiun 2 yang terletak di bagian tengah dan berada di kawasan perkebunan kelapa sawit, serta Stasiun 3 yang terletak di bagian hilir dan berada di kawasan hutan alami. Penelitian ini dilaksanakan selama periode musim kemarau (April-September 2023) dan musim penghujan (Oktober-Maret 2024) Juli 2023 hingga September 2024, dengan pengamatan dilakukan berdasarkan pola musiman, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Persiapan sampel serta analisis komposisi hasil tangkapan dan distribusi ukuran ikan dilakukan di Laboratorium Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Almuslim Bireuen, Aceh.



**Gambar 1.** Lokasi stasiun di Sungai Sikundur, Desa Tenggulun, Kecamatan Tenggulun, Kabupaten Aceh Tamiang, Provinsi Aceh. Keterangan: Stasiun 1 kawasan penduduk, Stasiun 2: kawasan perkebunan kelapa sawit, Stasiun 3: kawasan hutan alami.

### Pengambilan dan preparasi sampel penelitian

Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan bantuan nelayan setempat dan semua sampel didaratkan dalam kondisi segar. Teknik penangkapan yang digunakan melibatkan tiga jenis alat tangkap, yaitu jala dengan ukuran mata jaring 2 cm, gillnet dengan ukuran mata jaring 3 cm, 4 cm, dan 5 cm, serta pancing. Sebanyak 10 lembar jaring insang yang memiliki tinggi 2 meter dan panjang 20 meter ditebar secara melintang di sungai dengan jarak antar jaring sekitar 50 meter. Jaring insang ditebar selama dua sesi, yakni pada sore hari mulai pukul 18:00 WIB dan diangkat pada pukul 06:00 WIB, serta pada pagi hari mulai pukul 06:30 WIB dan diangkat pada pukul 18:30 WIB.

Setiap sampel ikan yang tertangkap dihitung, ditimbang, dan diukur panjang totalnya (dalam mm) serta bobotnya (dalam gram) menggunakan kaliper dan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 mm dan 0,01 g. Pengambilan sampel ikan untuk analisis hasil tangkapan ikan mahseer dilakukan dengan jumlah minimal  $\pm 50$  ekor untuk setiap spesies di setiap stasiun. Sampel yang diambil terdiri dari ikan dengan ukuran dewasa dan anakan, dengan ketentuan anakan memiliki panjang total di bawah 30 cm, sedangkan ikan remaja berkisar 31- 40 cm, dan dewasa memiliki panjang tubuh di atas 40 cm (Haryono & Subagja, 2008). Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel serta gambar.



**Gambar 2.** Tahapan kehidupan ikan mahseer. Keterangan: *N. soro* (anakan: A, remaja: B dan dewasa: C), *T. tambroides* (anakan: D, remaja: E dan dewasa: F).

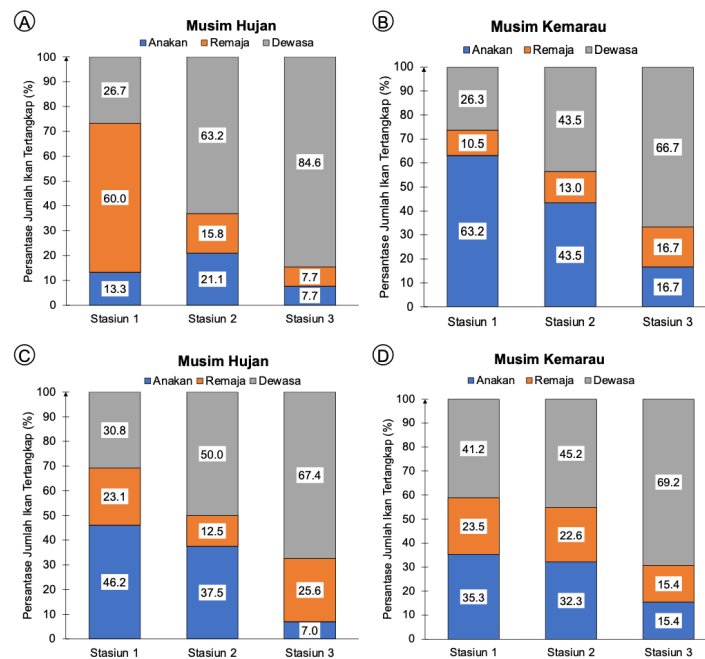
**Tabel 1.** Komposisi dan distribusi ukuran ikan *T. tambroides* dan *N. soro* di Sungai Sikundur

| Musim         | Parameter                       | Stasiun 1           | Stasiun 2                  | Stasiun 3            |
|---------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|
| Musim Hujan   | Jumlah Ikan (ekor)              | 15                  | <i>T. tambroides</i><br>19 | 26                   |
|               | Rata- rata panjang total (ekor) | 31,38 $\pm$ 9,11    | 34,96 $\pm$ 9,89           | 39,24 $\pm$ 9,25     |
|               | Rata rata bobot total (g)       | 673,00 $\pm$ 655,98 | 856,84 $\pm$ 776,60        | 1148,15 $\pm$ 781,26 |
|               | Kisaran panjang total (cm)      | 17,9-54             | 17,9-54                    | 17,9-54              |
|               | Kisaran bobot tubuh (g)         | 145-2603            | 133-2803                   | 103-2503             |
| Musim kemarau | Jumlah Ikan (ekor)              | 19                  | 23                         | 42                   |
|               | Rata- rata panjang total (ekor) | 30,83 $\pm$ 9,82    | 33,84 $\pm$ 9,77           | 40,73 $\pm$ 9,70     |
|               | Rata rata bobot total (g)       | 523,74 $\pm$ 501,91 | 719,61 $\pm$ 664,15        | 1152,79 $\pm$ 756,70 |
|               | Kisaran panjang total (cm)      | 19,8-54             | 19,3-54                    | 19,8-54,8            |
|               | Kisaran bobot tubuh (g)         | 145-2603            | 123-2803                   | 101-2603             |
| Musim         | Parameter                       | Stasiun 1           | Stasiun 2                  | Stasiun 3            |
| Musim Hujan   | Jumlah Ikan (ekor)              | 13                  | <i>N. soro</i><br>24       | 43                   |
|               | Rata- rata panjang total (ekor) | 31,35 $\pm$ 11,88   | 33,85 $\pm$ 11,23          | 41,60 $\pm$ 9,20     |
|               | Rata rata bobot total (g)       | 583,80 $\pm$ 502,48 | 739,54 $\pm$ 651,91        | 1268,52 $\pm$ 723,65 |
|               | Kisaran panjang total (cm)      | 16,8-49,3           | 18,1-49,3                  | 19,6-52,3            |
|               | Kisaran bobot tubuh (g)         | 80-1695             | 105-1995                   | 66-2394              |
| Musim kemarau | Jumlah Ikan (ekor)              | 17                  | 31                         | 52                   |
|               | Rata- rata panjang total (ekor) | 32,73 $\pm$ 9,84    | 33,40 $\pm$ 10,08          | 40,24 $\pm$ 10,21    |
|               | Rata rata bobot total (g)       | 594,61 $\pm$ 499,98 | 670,03 $\pm$ 586,50        | 1173,21 $\pm$ 796,12 |
|               | Kisaran panjang total (cm)      | 16,8-49,3           | 16,8-49,3                  | 16,8-52,3            |
|               | Kisaran bobot tubuh (g)         | 80-1895             | 80-1995                    | 80-2594              |

## HASIL

Komposisi dan distribusi ukuran menunjukkan bahwa Stasiun 3 cenderung menunjukkan ukuran tubuh yang lebih besar baik untuk *T. tambroides* maupun *N. soro* pada kedua musim (hujan dan kemarau), baik dalam hal panjang total dan bobot total. Stasiun 1 sering menunjukkan ukuran tubuh yang lebih kecil, terutama pada musim hujan, sementara Stasiun 2 menunjukkan hasil yang lebih bervariasi. Pada ikan *T. tambroides* pada musim hujan, rata-rata panjang tertinggi ditemukan di Stasiun 3 (39,24 cm), diikuti Stasiun 2 (34,96 cm) dan Stasiun 1 (31,38 cm). Rata-rata bobot tertinggi tercatat di Stasiun 3 (1148,15 g), disusul Stasiun 2 (856,84 g) dan Stasiun 1

(673,00 g). Pada musim kemarau, panjang tertinggi ada di Stasiun 3 (40,73 cm), diikuti Stasiun 2 (33,84 cm) dan Stasiun 1 (30,83 cm), dengan bobot terbesar juga ditemukan di Stasiun 3 (1152,79 g), disusul Stasiun 2 (719,61 g) dan Stasiun 1 (523,74 g). Pada ikan *N. soro* pada musim hujan, rata-rata panjang tertinggi ada di Stasiun 3 (41,60 cm), disusul Stasiun 2 (33,85 cm) dan Stasiun 1 (31,35 cm). Rata-rata bobot tertinggi tercatat di Stasiun 3 (1268,52 g), diikuti Stasiun 2 (739,54 g) dan Stasiun 1 (583,80 g). Pada musim kemarau, panjang tertinggi tercatat di Stasiun 3 (40,24 cm), disusul Stasiun 2 (33,40 cm) dan Stasiun 1 (32,73 cm), dengan bobot terbesar juga ada di Stasiun 3 (1173,21 g), disusul Stasiun 2 (670,03 g) dan Stasiun 1 (594,61 g) (Tabel 1).



**Gambar 3.** Persentase jumlah panjang (A-D) tangkapan ikan mahseer dari Sungai Sikundur pada musim hujan dan kemarau. Keterangan: *T. tambroides* (ukuran panjang: A dan B), *N. soro* (ukuran panjang: C dan D).

### Tangkapan berdasarkan ukuran panjang pada musim hujan dan kemarau

Hasil tangkapan berdasarkan ukuran panjang pada musim hujan dan kemarau menunjukkan variasi ukuran tubuh ikan *T. tambroides* dan *N. soro* di Sungai Sikundur berdasarkan fase pertumbuhan, musim, dan stasiun yang diamati menunjukkan bahwa *T. tambroides*, pada musim hujan ukuran tubuh anakan (17,90–23,90 cm) tertinggi ditemukan di Stasiun 1 (21,1%), sementara yang terendah ditemukan di Stasiun 3 (7,7%). Pada musim kemarau ukuran tubuh anakan (24,30–30,30 cm) tertinggi juga ditemukan di Stasiun 1 (63,2%), dengan yang terendah di Stasiun 3 (16,7%). Ukuran tubuh remaja (31,9–37,9 cm) pada musim hujan tertinggi ditemukan di Stasiun 1 (60,0%), dan yang terendah di Stasiun 2 (7,7%). Pada musim kemarau ukuran tubuh remaja (31,30–36,30 cm) tertinggi ditemukan di Stasiun 3 (16,7%), dengan yang terendah di Stasiun 1 (10,5%). Ukuran tubuh dewasa (38,9–58,90 cm), pada musim hujan yang tertinggi terdapat di Stasiun 3 (84,6%), sementara yang terendah di Stasiun 1 (26,7%). Pada musim kemarau ukuran tubuh dewasa (42,30–54,30 cm) tertinggi juga tercatat di Stasiun 3 (66,7%), dengan yang terendah di Stasiun 1 (26,3%) (Gambar 3).

Untuk *N. soro*, pada musim hujan, ukuran tubuh anakan (16,80–29,80 cm) tertinggi ditemukan di Stasiun 1 (46,2%), dengan yang terendah

di Stasiun 3 (7,0%). Pada musim kemarau, ukuran tubuh anakan (16,80–29,80 cm) tertinggi tetap ada di Stasiun 1 (35,3%), dengan yang terendah di Stasiun 3 (15,4%). Ukuran tubuh remaja (30,80–36,80 cm) pada musim hujan tertinggi ditemukan di Stasiun 3 (25,3%), dengan yang terendah di Stasiun 2 (12,5%). Pada musim kemarau, ukuran tubuh remaja (30,80–36,80 cm) tertinggi tercatat di Stasiun 1 (23,5%), dengan yang terendah di Stasiun 3 (15,4%). Untuk ukuran tubuh dewasa (37,80–57,80), pada musim hujan, yang tertinggi tercatat di Stasiun 3 (67,4%), dengan yang terendah di Stasiun 1 (30,8%). Pada musim kemarau, ukuran tubuh dewasa (37,80–57,80 cm) tertinggi juga ditemukan di Stasiun 3 (69,2%), dengan yang terendah di Stasiun 1 (41,2%) (Gambar 3).

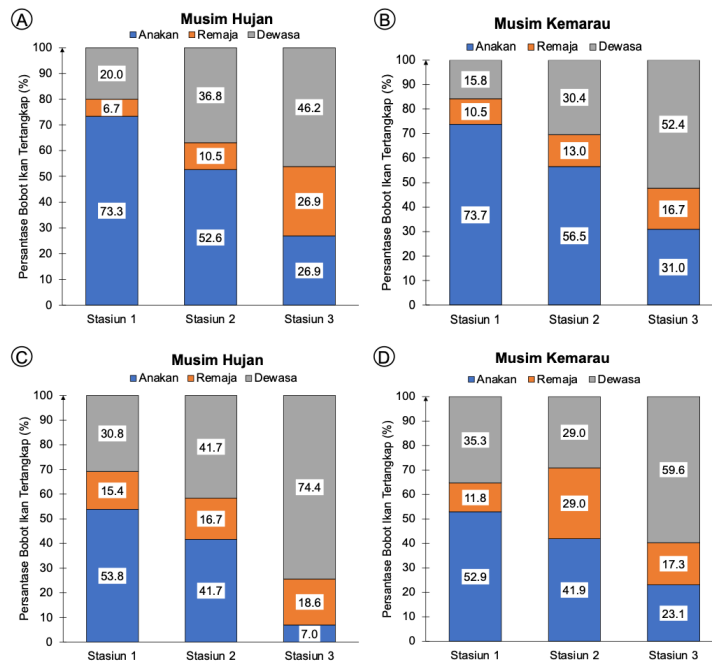
### Tangkapan berdasarkan ukuran bobot pada musim hujan dan kemarau

Hasil tangkapan berdasarkan ukuran bobot pada musim hujan dan kemarau di Sungai Sikundur menunjukkan distribusi bobot tubuh ikan *T. tambroides* dan *N. soro* pada berbagai fase pertumbuhan, baik pada musim hujan maupun kemarau, di tiga stasiun yang berbeda. *T. tambroides* pada musim hujan, bobot tubuh anakan (133–519 g) tertinggi ditemukan di Stasiun 1 (73,3%), sedangkan yang terendah ditemukan di Stasiun 3 (26,9%). Pada musim kemarau bobot tubuh anakan (101–489 g) tertinggi ditemukan di Stasiun 1 (73,7%), dengan

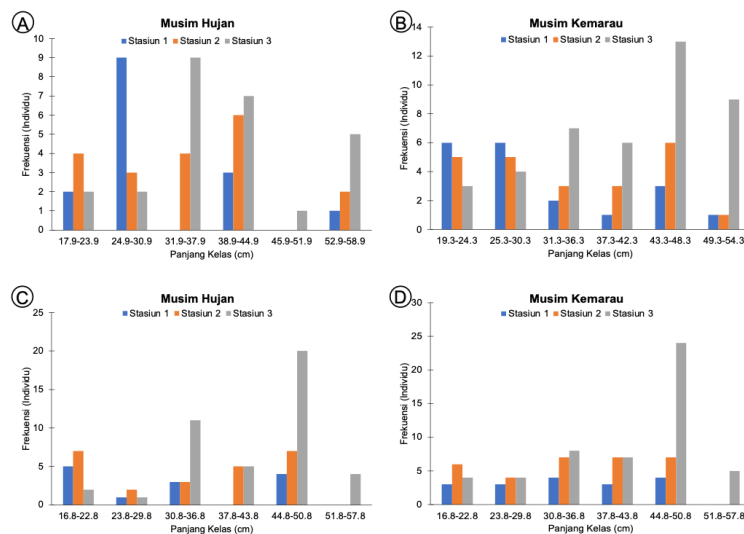
bobot terendah di Stasiun 3 (31%). Bobot tubuh remaja (520–906 g) pada musim hujan, bobot tubuh tertinggi ditemukan di Stasiun 3 (26,9%) dan terendah di Stasiun 1 (6,7%). Pada musim kemarau, bobot tubuh (490–878 g) tertinggi ditemukan di Stasiun 3 (16,7%) dan terendah di Stasiun 1 (10,5%). Bobot tubuh dewasa (907–2841 g), musim hujan menunjukkan bobot tubuh tertinggi pada Stasiun 3 (46,2%), dengan bobot terendah di Stasiun 1 (20,0%). Pada musim kemarau, bobot tubuh dewasa (879–2823 g) tertinggi ditemukan di Stasiun 3 (52,4%) dan terendah di Stasiun 1 (15,8%) (Gambar 4).

*N. soro*, pada musim hujan, bobot tubuh anakan (66–399 g) tertinggi ditemukan di Stasiun 1 (53,8%) dan terendah di Stasiun 3 (7,0%). Pada

musim kemarau bobot tubuh anakan (80–440 g) tertinggi juga ditemukan di Stasiun 1 (52,9%) dan terendah di Stasiun 3 (23,1%). Bobot tubuh remaja (400–733 g) pada musim hujan tertinggi ditemukan di Stasiun 3 (18,6%) dan terendah di Stasiun 1 (15,4%). Pada musim kemarau bobot tubuh remaja (441–801 g) tertinggi tercatat di Stasiun 2 (29,0%), dengan bobot terendah di Stasiun 1 (11,8%). Bobot tubuh dewasa (734–2403 g) pada musim hujan, bobot tubuh tertinggi ditemukan di Stasiun 3 (74,4%), sementara yang terendah ditemukan di Stasiun 1 (30,8%). Pada musim kemarau bobot tubuh dewasa (802–2606 g) tertinggi juga tercatat di Stasiun 3 (59,6%), dengan bobot terendah di Stasiun 2 (29,0%) (Gambar 4).



**Gambar 4.** Persentase ukuran bobot (A-D) tangkapan ikan mahseer dari Sungai Sikundur pada musim hujan dan kemarau. Keterangan: *T. tambroides* (ukuran bobot: A dan B), *N. soro* (ukuran bobot: C dan D).



**Gambar 5.** Grafik interval kelas panjang (A-D) ikan *T. tambroides* dan *N. soro* dari Sungai Sikundur. Keterangan: *T. tambroides* (panjang kelas: A dan B), *N. soro* (panjang kelas: C dan D).

### Distribusi ukuran panjang di Sungai Sikundur pada musim hujan dan kemarau

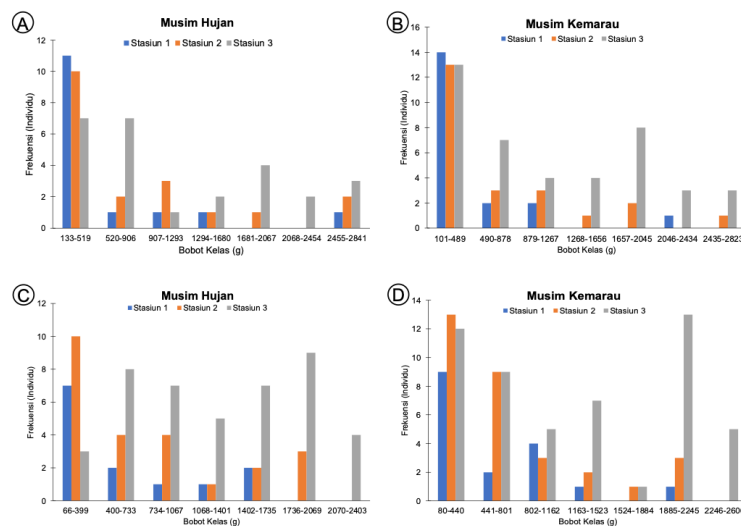
Distribusi ukuran panjang di Sungai Sikundur pada musim hujan dan kemarau menunjukkan variasi yang signifikan antara stasiun dan musim. Stasiun 1 *T. tambroides* pada musim hujan memiliki rentang panjang antara 17,9–54 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 24,9–30,9 cm (9 individu). Pada musim kemarau panjangnya berkisar antara 19,8–54 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 19,3–24,3 cm dan 25,3–30,3 cm (6 individu). Stasiun 2, pada musim hujan, panjang *T. tambroides* berkisar antara 17,9–54 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 38,9–44,9 cm (6 individu). Pada musim kemarau panjangnya berkisar antara 19,3–54 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 43,3–48,3 cm (6 individu). Stasiun 3 pada musim hujan, panjang *T. tambroides* berkisar antara 17,9–54 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 31,9–37,9 cm (9 individu). Pada musim kemarau, panjangnya berkisar antara 19,8–54,8 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 43,3–48,3 cm (13 individu) (Gambar 5).

*N. soro*, di Stasiun 1 pada musim hujan, panjangnya berkisar antara 16,8–49,3 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 16,8–22,8 cm (5 individu). Pada musim kemarau panjangnya tetap berkisar antara 16,8–49,3 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 30,8–36,8 cm dan 44,8–50,8 cm (4 individu). Stasiun 2 pada musim hujan panjang *N. soro* berkisar antara 18,1–49,3 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 16,8–22,8 cm dan 44,8–50,8 cm (7 individu). Pada musim kemarau panjangnya berkisar antara 16,8–49,3 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 30,8–36,8 cm, 37,8–43,8 cm, dan 44,8–50,8 cm (7 individu). Stasiun 3, pada musim hujan panjang *N. soro* berkisar antara 19,6–52,3 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 44,8–50,8 cm (20 individu), sementara pada musim kemarau panjangnya berkisar antara 16,8–52,3 cm, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 44,8–50,8 cm (24 individu) (Gambar 5).

### Distribusi ukuran bobot di Sungai Sikundur pada musim hujan dan kemarau

Distribusi ukuran bobot ikan *T. tambroides* dan *N. soro* di Sungai Sikundur menunjukkan variasi yang signifikan antara musim hujan dan kemarau di tiga stasiun yang diamati. Pada Stasiun 1 interval bobot *T. tambroides* pada musim hujan berkisar antara 145–2603 g, dengan frekuensi tertinggi berada pada rentang 133–519 g (11 individu). Sementara pada musim kemarau, bobotnya tetap berkisar antara 145–2603 g, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 101–489 g (14 individu). Stasiun 2, pada musim hujan, interval bobot *T. tambroides* berkisar antara 133–2841 g, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 133–2803 g (10 individu), sedangkan pada musim kemarau bobotnya berkisar antara 123–2803 g, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 101–489 g (13 individu). Stasiun 3, distribusi bobot pada musim hujan berkisar antara 103–2503 g, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 133–519 g dan 520–906 g (7 individu), sementara pada musim kemarau interval bobotnya berkisar antara 101–2603 g, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 101–489 g (13 individu) (Gambar 5).

Untuk *N. soro*, pada Stasiun 1, interval bobot pada musim hujan berkisar antara 80–1695 g, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 66–399 g (7 individu), dan pada musim kemarau berkisar antara 80–1895 g, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 80–440 g (9 individu). Di Stasiun 2, pada musim hujan bobotnya berkisar antara 105–1995 g, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 66–399 g (10 individu), sementara pada musim kemarau, bobotnya berkisar antara 80–1995 g, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 80–440 g (13 individu). Stasiun 3, distribusi bobot *N. soro* pada musim hujan berkisar antara 66–2394 g, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 1736–2069 g (9 individu), dan pada musim kemarau berkisar antara 80–2594 g, dengan frekuensi tertinggi pada rentang 1885–2245 g (13 individu) (Gambar 5).



**Gambar 6.** Grafik interval bobot (A-D) ikan *T. tambroides* dan *N. soro* dari Sungai Sikundur. Keterangan: *T. tambroides* (bobot kelas: A dan B), *N. soro* (bobot kelas: C dan D).

## PEMBAHASAN

Komposisi dan distribusi ukuran panjang serta bobot ikan air tawar sangat penting untuk pengelolaan perikanan, karena dapat memberikan informasi mengenai kesehatan populasi dan dampak

penangkapan. Penelitian ini menunjukkan bahwa ukuran ikan bervariasi tergantung pada spesies, lokasi, dan metode penangkapan. Faktor lingkungan, seperti musim hujan dan kemarau, mempengaruhi komposisi dan ukuran ikan yang tertangkap. Selama musim hujan, peningkatan aliran sungai mengarahkan ikan ke daerah yang lebih

dalam, yang mendukung pertumbuhan dan reproduksi (Jimenez et al., 2013; Séraphin et al., 2022). Musim juga mempengaruhi distribusi ikan dengan perubahan kondisi habitat yang terkait dengan kualitas air, ketersediaan pakan, dan gangguan pencemaran, yang semuanya berperan dalam pergerakan ikan dan perubahan struktur populasi.

Variasi habitat antara musim hujan dan kemarau mempengaruhi pergerakan, pertumbuhan, dan struktur populasi ikan. Selama musim hujan, limpasan yang meningkat dapat menurunkan kecerahan air, mengurangi kadar oksigen, dan mengubah pH air. Sebaliknya, musim kemarau cenderung menghasilkan air yang lebih jernih dan kadar oksigen lebih tinggi. Perubahan ini mempengaruhi distribusi ikan, karena mereka cenderung berpindah ke lokasi yang lebih baik untuk kelangsungan hidup (Sharir et al., 2021). Vegetasi riparian dan substrat dasar juga mempengaruhi ketersediaan pakan, dengan musim hujan yang menyebabkan gangguan pada vegetasi dan substrat, sementara musim kemarau cenderung menjaga kestabilan keduanya (Haryono & Subagja, 2008). Selain itu, musim hujan meningkatkan kadar BOD dan COD, yang menyebabkan stres pada ikan dan mengubah distribusinya (Khudamrongsawat et al., 2021). Variasi kualitas habitat yang ekstrem mempengaruhi fisiologi ikan, dengan pertumbuhan yang lebih cepat di habitat dengan kualitas air yang baik.

Distribusi ukuran ikan antara spesies *T. tambroides* dan *N. soro* di musim hujan dan kemarau menunjukkan bahwa *N. soro* cenderung mencapai ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan *T. tambroides*, terutama di Stasiun 3 yang terletak di kawasan hutan alami. Kondisi lingkungan di stasiun ini lebih stabil dengan pH yang seimbang, kadar oksigen terlarut yang tinggi, dan tingkat pencemaran yang rendah, sehingga mendukung pertumbuhan ikan yang lebih baik (Soo et al., 2022). Selama musim hujan, peningkatan aliran air membawa nutrisi yang mendukung pertumbuhan ikan, dengan lebih banyak ikan muda dan kecil tertangkap karena mereka lebih rentan terhadap perubahan habitat (Pinder et al., 2019). Sebaliknya, selama musim kemarau, hasil tangkapan menurun akibat berkurangnya aliran air dan meningkatnya suhu (Kalkhundiya et al., 2021).

Musim mempengaruhi distribusi ukuran ikan dengan ikan yang cenderung lebih besar pada musim pemijahan (Gustomi et al., 2016; Jusmaldi et al., 2020). Ikan genus *Tor* dan *Neolissochilus* lebih banyak ditemukan pada musim kemarau karena perubahan kondisi lingkungan dan perilaku ikan. Debit sungai yang menurun membuat tempat persembunyian alami berkurang, sehingga ikan lebih terekspos (Ibrahim, 2006). Air yang lebih jernih dan arus tenang di malam hari mendukung aktivitas mencari makan, meningkatkan kemungkinan tertangkap (Baysa et al., 2019). Aktivitas reproduksi yang menurun di musim kemarau membuat ikan lebih fokus pada mencari makan (King et al., 2020). Selain itu, pengisolasian badan air menyebabkan ikan berkumpul di area terbatas, memudahkan penangkapan (Yu & Peters, 2003). Faktor biologi dan ukuran ikan sangat dipengaruhi oleh musim dan lokasi penangkapan (Islamiati et al., 2018). Sungai Sikundur, hasil tangkapan ikan *T. tambroides* dan *N. soro* lebih dominan di Stasiun 3, yang memiliki kualitas habitat terbaik. Habitat dengan kualitas air yang baik sangat penting untuk kelangsungan hidup ikan dewasa (Haryono & Subagja, 2008).

*N. soro* menunjukkan preferensi terhadap habitat dengan arus jernih dan cepat serta vegetasi yang melimpah (Sharir et al., 2021). *Neolissochilus* ditemukan lebih sering di wilayah hulu yang

terlindungi dari gangguan manusia, dengan arus yang cepat dan kejernihan air yang tinggi (Khudamrongsawat et al., 2021). Mahseer, termasuk *Tor* dan *Neolissochilus*, sangat tergantung pada lingkungan aliran air yang bersih dan cepat. Perubahan suhu atau pencemaran dapat mempengaruhi kelimpahan spesies ini (Sarma et al., 2022).

## KESIMPULAN

Komposisi dan distribusi ukuran *T. tambroides* dan *N. soro* di Sungai Sikundur menunjukkan bahwa Stasiun 3, merupakan kawasan hutan alami, memiliki proporsi tertinggi ikan remaja dan dewasa dengan ukuran dan bobot terbesar, terutama pada musim kemarau. Stasiun 1 didominasi oleh ikan anakan dengan ukuran tubuh terkecil, khususnya saat musim hujan. Stasiun 2 memperlihatkan pola yang bervariasi. Musim kemarau cenderung menghasilkan ukuran dan bobot lebih besar dibanding musim hujan. Perbedaan ini menunjukkan pengaruh signifikan kondisi ekologis antarstasiun dan musim terhadap dinamika pertumbuhan dan struktur populasi ikan mahseer.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah mendanai hibah Penelitian Disertasi Doktor pada tahun 2024 (040/E5/PG.02.00.PL/2024; 1706/B/UN3.LPPM/PT.01.03/2024). Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abinawanto, D. P. A., Kristanto, A. H., Dwiranti, A., Fadhillah, A. B., & Lestari, R. (2021). Date Palm Extract Effect on Quality of Mahseer Fish (*Tor Soro*) Spermatozoa after Frozen Storage. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 48(6), 58-71.
- Akmal, Y., Muliari, M., Humairani, R., Zulfahmi, I., Burhanuddin, A. I., Budimawan, B., & Batubara, A. S. (2022a). Species authentication of *Tor* spp. (family Cyprinidae) in Indonesia based on osteocranium structure and biometric data. *Zoologischer Anzeiger*, 299, 21-30. doi: 10.1016/j.jcz.2022.05.001
- Akmal, Y., Zulfahmi, I., Muliari, M., Burhanuddin, I. A., Budimawan, B., Dhamayanti, Y., & Rinaldi, R. (2022b). Comparative anatomy of the caudal fin (pinna caudalis) *Tor douronensis* (Valenciennes, 1842) and *Tor soro* (Valenciennes, 1842). In *E3S Web of Conferences*, 339, 03009 doi: 10.1051/e3sconf/202233903009
- Akmal, Y., Yunus, M., Plumeriastuti, H., Dhamayanti, Y., Irfannur, I., Zulkifli, A. H., & Batubara, A. S. (2024b). Comparative appendicular osteology of *Tor* spp. (Cyprinidae) in Indonesia. *Depik*, 13(1), 137-146. doi: 10.13170/depik.13.1.28247
- Akmal, Y., Yunus, M., Plumeriastuti, H., Dhamayanti, Y., Zulfahmi, I., & Batubara, A. S. (2024a). Growth Patterns and Ecological Classification of *Tor tambra* (Valenciennes 1842) in the Mamis River, Leuser Ecosystem Area, Aceh Province, Indonesia. *Scientific Journal of Fisheries & Marine/ Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 16(2). doi: 10.20473/jipk.v16i2.55808
- Akmal, Y., Azhar, R., Yunus, M., Plumeriastuti, H., Dhamayanti, Y., & Batubara, A. S. (2024c). Biometrics of the gastrointestinal tract of *Tor tambra* and *Tor soro* from Aceh, Indonesia. In *BIO Web of Conferences*, 87, 03007. doi: 10.1051/bioconf/20248703007
- Almunadiya, S., Muarif, M., Sabar, M., Akmal, Y., Irfannur, I., Muliari, M., & Ruzanna, A. (2023, August). Comparative anatomical study of gill fish of *Tor tambra*, *Tor soro*, and *Hampala macrolepidota* as an environmental bioindicator. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1221(1), 012004. doi: 10.1088/1755-1315/1221/1/012004
- Andini, R., Rahmi, E., Rasnovi, S., & Moulana, R. (2021). Nest characteristics of the sumatran orangutan (*Pongo abelii*) in the wildlife sanctuary soraya

- station in Aceh Province, Indonesia. *Tropical Life Sciences Research*, 32(3), 161. doi: [10.21315/tlsr2021.32.3.9](https://doi.org/10.21315/tlsr2021.32.3.9)
- Baysa, R. P., Mendoza, D. M., Villanueva, G. A., Mula, R. P., & Mula, M. G. (2019). Fish diversity and physico-chemical characteristics of the Minalin Channel-Pampanga River Basin during dry and wet season, Minalin, Pampanga, Philippines. *International Journal of Recent Scientific Research*, 10(7), 33786-33792. doi: [10.24327/ijrsr.2019.1007.3749](https://doi.org/10.24327/ijrsr.2019.1007.3749)
- Condro, A. A., Prasetyo, L. B., Rushayati, S. B., Santikayasa, I. P., & Iskandar, E. (2021). Measuring metrics of climate change and its implication on the endangered mammal conservation in the Leuser Ecosystem. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 713837. doi: [10.3389/fenvs.2021.713837](https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.713837)
- Dhawan, B., Sivakumar, K., & Johnson, J. A. (2023). Habitat suitability of golden mahseer young ones (*Tor putitora*, Hamilton 1822) in Himalayan waters, India. *River Research and Applications*, 39(10), 1950-1960. doi: [10.1002/rra.4192](https://doi.org/10.1002/rra.4192)
- England, L. E. (2003). *Riparian forest cover at multiple scales: influences on instream habitat, aquatic assemblages, and food webs in headwater streams* (Doctoral dissertation), University of Georgia.
- Ernita, E., Faumi, R., Akmal, Y., Muliari, M., & Zulfahmi, I. (2020). Perbandingan Secara Anatomi Insang Ikan Keureling (*Tor tambroides*), Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dan Ikan Nila, (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Veteriner*, 21(2), 234-246. doi: [10.19087/jveteriner.2020.21.2.234](https://doi.org/10.19087/jveteriner.2020.21.2.234)
- Fadhillah, M. A. B. P., Kristanto, A. H., & Retno Lestari, A. (2022). The Effects of Brown Sugar as a Natural Cryoprotectant on *Tor Soro* (Valenciennes 1842) Spermatozoa Quality. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 49(3), 2-13. doi: [10.55463/issn.1674-2974.49.3.1](https://doi.org/10.55463/issn.1674-2974.49.3.1)
- Gustiano, R., Kontara, E. K., Wahyuningsih, H., Subagja, J., Asih, S., & Saputra, A. (2013). Domestication of mahseer (*Tor soro*) in Indonesia. *Communications in agricultural and applied biological sciences*, 78(4), 165-168.
- Gustomi, A., Sulistiono, S., & Yonvitner, Y. (2016). Reproductive Biology Featherback (*Notopterus notopterus* Pallas, 1769) in Simpung Reservoir, Bangka Island. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia JIPI*, 21, 56-62. doi: [10.18343/jipi.21.1.56](https://doi.org/10.18343/jipi.21.1.56)
- Haryono, H. (2006). Fauna ikan diperaian sekitar Bukit Lawang Kawasan Taman Nasional Gunung Leuser [The Fish Fauna of Bukit Lawang Waters Areas in Gunung Leuser National Park]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 6(2), 111-119. doi: [10.32491/jii.v6i2.227](https://doi.org/10.32491/jii.v6i2.227)
- Haryono, H., & Subagja, J. (2008). The population and habitat of Tamba fish, *Tor tambroides* (Bleeker, 1854) in Muller Mountain waters Central Kalimantan. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 9(4), 306-309. doi: [10.13057/biodiv/d090414](https://doi.org/10.13057/biodiv/d090414)
- Haryono, H., & Tjakrawidjaja, A. H. (2006). Morphological study for identification improvement of Tamba fish (*Tor* spp.: Cyprinidae) from Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 7(1), 59-62. doi: [10.13057/biodiv/d070115](https://doi.org/10.13057/biodiv/d070115)
- Hendrik, H., Fauzi, M., Ramadana, T., Hendrizal, A., & Effendi, I. (2021). Local wisdom and conservation status of tor thai mahseer fish (*Tor tambroides* blkr) in the Batang Haluan River, West Sumatra, Indonesia. *International Journal of Conservation Science*, 12(4), 1547-1556.
- Hidayat, M., Maulizar, S., Batubara, A. S., Kautsari, N., Latuconsina, H., Nur, F. M., & Zulfahmi, I. (2023). Ichthyofauna of Merbau River, Leuser Ecosystem Area, Indonesia: species composition, diversity, biometric condition, potency, and conservation status. *The European Zoological Journal*, 90(2), 747-761. doi: [10.1080/24750263.2023.2272634](https://doi.org/10.1080/24750263.2023.2272634)
- Huang, M., Ding, L., Wang, J., Ding, C., & Tao, J. (2021). The impacts of climate change on fish growth: A summary of conducted studies and current knowledge. *Ecological Indicators*, 121, 106976. doi: [10.1016/j.ecolind.2020.106976](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106976)
- Ibrahim, E. R. B. (2006). *Distribution and Composition of Fish Fauna Between Wet and Dry Season in Batang Kerang, Balai Ringin, Sarawak* (Doctoral dissertation), Universiti Malaysia Sarawak.
- IslamiatiZ., ZairionZ., & BoerM. (2018). Reproductive Biology of Ribbonfish (*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758) in the Palabuhanratu Bay, Sukabumi, West Java: Biologi Reproduksi Ikan Layur (*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758) di Teluk Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis (Journal of Tropical Fisheries Management)*, 2(2), 9-20. doi: [10.29244/jppt.v2i2.26317](https://doi.org/10.29244/jppt.v2i2.26317)
- Jimenez, E. A., Asano Filho, M., & Frédou, F. L. (2013). Fish bycatch of the laulao catfish *Brachyplatystoma vaillantii* (Valenciennes, 1840) trawl fishery in the Amazon Estuary. *Brazilian Journal of Oceanography*, 61, 129-140.
- Jusmaldi, J., Hariani, N., Hendra, M., Wulandari, N. A., & Sarah, S. (2020). Some reproductive biology aspects of bonylip barb (*Osteochilus vittatus* Valenciennes, 1842) in the waters of Benanga Reservoir, East Kalimantan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(3), 217-233. doi: [10.32491/jii.v20i3.529](https://doi.org/10.32491/jii.v20i3.529)
- Kalkhundiya, A., Bhatt, P. K., Chand, J., & Pathak, B. C. (2021). Role of dissolved oxygen on behavioural and stress response of golden mahseer, *Tor putitora*. *Journal of Environmental Biology*, 42(2), 235-239. doi: [10.22438/jeb/42/2/MRN-1478](https://doi.org/10.22438/jeb/42/2/MRN-1478)
- Khudamrongsawat, J., Kettratad, J., Intasorn, P., Pinyo, N., Tapcheewin, S., & Wanusrut, P. (2021). Pattern of genetic structure of the common stream fish, *Neolissochilus soroides* (Pisces: Cyprinidae), addresses the importance of protected areas in eastern Thailand. *Journal of Fish Biology*, 99(1), 175-185. doi: [10.1111/jfb.14709](https://doi.org/10.1111/jfb.14709)
- King, A. J., Doidge, C., Buckle, D., & Tyler, K. J. (2019). Preliminary evidence of spawning phenologies of freshwater fish in a wet-dry tropical river: the importance of both wet and dry seasons. *Marine and Freshwater Research*, 71(2), 202-212. doi: [10.1071/MF18458](https://doi.org/10.1071/MF18458)
- Kottelat, M., A. Pinder and A. Harrison. 2018. *Tor tambroides*. The IUCN Red List of Threatened Species. e.T187939A91076554.
- Lumbantobing, D. N. (2014). Four new species of Rasbora of the Sumatrana group (Teleostei: Cyprinidae) from northern Sumatra, Indonesia. *Zootaxa*, 3764(1), 1-25. doi: [10.11646/ZOOTAXA.3764.1.1](https://doi.org/10.11646/ZOOTAXA.3764.1.1)
- Maghfiriadi, F., Firdus, F., Sarong, M., Zulfahmi, I., & Batubara, A. S. (2023). Diversity and distribution of fish in the Lokop river, Leuser Ecosystem Area, Indonesia. *Depik*. doi: [10.13170/depik.12.1.30181](https://doi.org/10.13170/depik.12.1.30181)
- Maghfiriadi, F., Zulfahmi, I., Paujah, E., & Sarong, M. (2019). Ichthyofauna of Alas River, around Soraya Research Station, Leuser Ecosystem Area, Subulussalam, Aceh. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. doi: [10.32491/jii.v19i3.502](https://doi.org/10.32491/jii.v19i3.502)
- Manangkalangi, E., Leatemia, S., Lefaan, P., Peday, H., & Sembel, L. (2014). Kondisi habitat ikan pelangi arfak, *Melanotaenia arfakensis* Allen, 1990 di Sungai Nimbai, Prati Manokwari [Habitat condition of arfak rainbowfish, *Melanotaenia arfakensis* Allen, 1990 at Nimbai Streams, Prati Manokwari]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(1), 21-36. doi: [10.32491/jii.v14i1.93](https://doi.org/10.32491/jii.v14i1.93)
- Manangkalangi, E., Rahardjo, M. F., & Sjafii, D. S. (2009). Habitat ontogeni ikan pelangi arfak (*Melanotaenia arfakensis*) di Sungai Nimbai dan Sungai Aimasi, Manokwari. *Jurnal Natural*, 8(1), 4-11. doi: [10.30862/jn.v8i1.332](https://doi.org/10.30862/jn.v8i1.332)
- Muchlisin, Z. A., Fadli, N., Batubara, A. S., Nur, F. M., Irfham, M., Muhammad, A. A., & Siti-Azizah, M. N. (2022). Taxonomic diversity of the genus *Tor* (Cyprinidae) from Aceh Waters in Indonesia based on cytochrome oxidase sub-unit I (COI) gene. *Zoodyversity*, 56(3). doi: [10.15407/zoo2022.03.195](https://doi.org/10.15407/zoo2022.03.195)
- Nazarah, I., Akmal, Y., & Muliari, M. (2022). Morfologi neocranium *Tor tambroides*, *Tor douronensis*, *Tor tambra*, dan *Tor soro*. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 4(1), 61-68. doi: [10.51179/jipsbp.v4i1.1424](https://doi.org/10.51179/jipsbp.v4i1.1424)
- Nguyen, D. (2021). Length-weight relationship, growth pattern and condition factor of *Glossogobius giuris* caught from coastal areas in the Mekong Delta. *AACL Bioflux*, 14(3), 1478.
- Pinder, A. C., Britton, J. R., Harrison, A. J., Nautiyal, P., Bower, S. D., Cooke, S. J., & Raghavan, R. (2019). Mahseer (*Tor* spp.) fishes of the world: status, challenges and opportunities for conservation. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 29, 417-452. doi: [10.1007/s11160-019-09566-y](https://doi.org/10.1007/s11160-019-09566-y)
- Rafina, I., & Prasetyo, L. B. (2023). Mapping forest cover change in relation to oil palm commodities development using Google Earth Engine in the Leuser Ecosystem. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1266,(1), 0120. doi: [10.1088/1755-1315/1266/1/012083](https://doi.org/10.1088/1755-1315/1266/1/012083)
- Sarma, D., Mohan, D., Posti, R., Arya, M., & Ganie, P. A. (2022). The mighty mahseers of the genera *Tor*, *Neolissochilus* and *Naziritor*: A review on resource distribution, biology, ecotourism and conservation. *Indian J. Fish*, 69(4), 146-169. doi: [10.21077/ijf.2022.69.4.125074-20](https://doi.org/10.21077/ijf.2022.69.4.125074-20)
- Séraphin, K. Z., Lassina, D., Mexmin, K. K., Mamadou, O., & Allassane, O. (2022). Reproductive biology of the main fish species in lakes Taabo, Kossou and Faé (Côte d'Ivoire) with a view to rational fishing. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 10(1), 46-55. doi: [10.22271/fish.2022.v10.i1c.2635](https://doi.org/10.22271/fish.2022.v10.i1c.2635)
- Sharir, S., Zulkipli, N., Mohamad, A., Farinordin, F. A., Zakeyuddin, S., Samat, A., & Nor, S. M. (2021). Habitat Use and Movement Activity of *Neolissochilus soroides* and *Channa lucius* during Post Inundation of Tembat Reservoir, Hulu Terengganu. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 44(3). doi: [10.47836/pjtas.44.3.01](https://doi.org/10.47836/pjtas.44.3.01)
- Soo, C. L., Mahsol, H. H., Jainih, L., Fikri, A. H., Chen, C. A., & Kamal, N. S. S. (2022). Fish Biodiversity and Water Quality of Tropical Forest Streams Adjacent to the Western Boundary of Kinabalu Park, Sabah: Fish and Water Quality of Sabah Forest Streams. *Journal of Tropical Life Science*, 12(2), 261-268. doi: [10.11559/jtls.12.02.12](https://doi.org/10.11559/jtls.12.02.12)
- Yu, S. L., & Peters, E. (2003). Diel and seasonal abundance of fishes in the Platte River, Nebraska, USA. *Fisheries science*, 69(1), 154-160. doi: [10.1046/j.1444-2906.2003.00600.x](https://doi.org/10.1046/j.1444-2906.2003.00600.x)
- Zulfahmi, I., Akmal, Y., Radhi, M., Hidayat, M., & Muliari, M. (2020). Comparative osteology of *Tor tambroides* (Bleeker, 1854) and *Tor tambra* (Valenciennes 1842) vertebral column (ossa vertebrae). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(3), 235-249. doi: [10.32491/jii.v20i3.530](https://doi.org/10.32491/jii.v20i3.530)