

The Fish Community Of The Tondano River Estuary In Manado City

(Komunitas Ikan Di Muara Sungai Tondano Kota Manado)

Katrin D. Dei¹, Ari B. Rondonuwu^{*2}, Adnan S. Wantasen², Stephanus V. Mandagi²,
Rose O. S. E. Mantiri², Alex D. Kambey²

¹Water Resources Management Study Program, Faculty of Fisheries and Marine Sciences,
Sam Ratulangi University, Manado 95115 North Sulawesi, Indonesia

²Teaching Staff of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University Jl.
Unsrat Bahu Campus, Manado 95115 North Sulawesi, Indonesia

*Corresponding author: arirondonuwu@unsrat.ac.id

Manuscript received: 18 Jan 2024. Revision accepted: 12 Mar. 2024

Abstract

This study was conducted to determine the relative abundance, species composition, relative abundance, and structure of fish communities. The data collection method used was the "Swept area" method. Sampling was conducted twice. The first sampling was conducted on June 17, 2023, and the second sampling was conducted on July 4, 2023, at the Tondano River estuary. Data collection was conducted at low tide. The data analysis used was relative abundance, diversity index, evenness index, and dominance index. The results of this study showed that the fish species composition in the Tondano River estuary consisted of 15 families, 15 genera, and 18 species with a total of 288 individuals. Between the two observed months, June and July, the number of species was higher in June. Based on the data analysis, the highest relative abundance in the Tondano River estuary was in the June phase, namely the *Ambassis urotaenia* species with a value of 31.5%. The diversity of fish species in the June and July phases was classified as quite high, considering the relatively high evenness index and low dominance index.

Keywords: Tondano River Estuary, Relative Abundance, Diversity Index.

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kelimpahan relatif, komposisi spesies ikan, kelimpahan relatif dan struktur komunitas ikan. Metode pengambilan data ikan menggunakan metode metode "Swept area". Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 kali. Pengambilan sampel pertama dilakukan pada bulan juni tanggal 17 juni 2023 dan pengambilan sampel kedua dilakukan pada bulan juli tanggal 4 juli 2023 yang berlokasi di Muara Sungai Tondano. Pengambilan data dilakukan pada waktu surut. Analisis data yang digunakan adalah kelimpahan relatif, indeks keanekaragaman, indeks pemerataan, dan indeks dominansi. Hasil penelitian ini menunjukkan komposisi jenis ikan di Muara Sungai Tondano terdiri 15 famili, 15 genus dan 18 spesies dengan total 288 individu. Diantara kedua fase bulan yang diamati, yaitu bulan Juni dan bulan Juli, jumlah spesies lebih banyak ditemukan pada Juni. Berdasarkan hasil analisis data kelimpahan relatif tertinggi di Muara Sungai Tondano ada pada fase Juni yaitu spesies *Ambassis urotaenia* dengan nilai 31.5 %. Keanekaragaman jenis ikan pada fase bulan Juni dan Juli tergolong cukup tinggi dengan memperhatikan indeks pemerataan yang cukup tinggi dan indeks dominansi yang rendah.

Kata kunci: Muara Sungai Tondano, Kelimpahan Relatif, Indeks Keanekaragaman.

PENDAHULUAN

Muara Sungai adalah area di mana sungai bertemu dengan laut, berfungsi sebagai tempat keluarnya aliran sungai, terutama selama periode banjir. Karena letaknya di ujung hilir, muara sungai mengakibatkan debit aliran di muara lebih

besar daripada sungai di bagian hulu (Purwono *et al.*, 2020). Secara umum muara sungai mempunyai peran ekologis penting diantaranya, sebagai sumber zat hara serta bahan organik yang diangkut lewat sirkulasi pasang surut (*Tidal circulation*), penyedia habitat bagi sejumlah

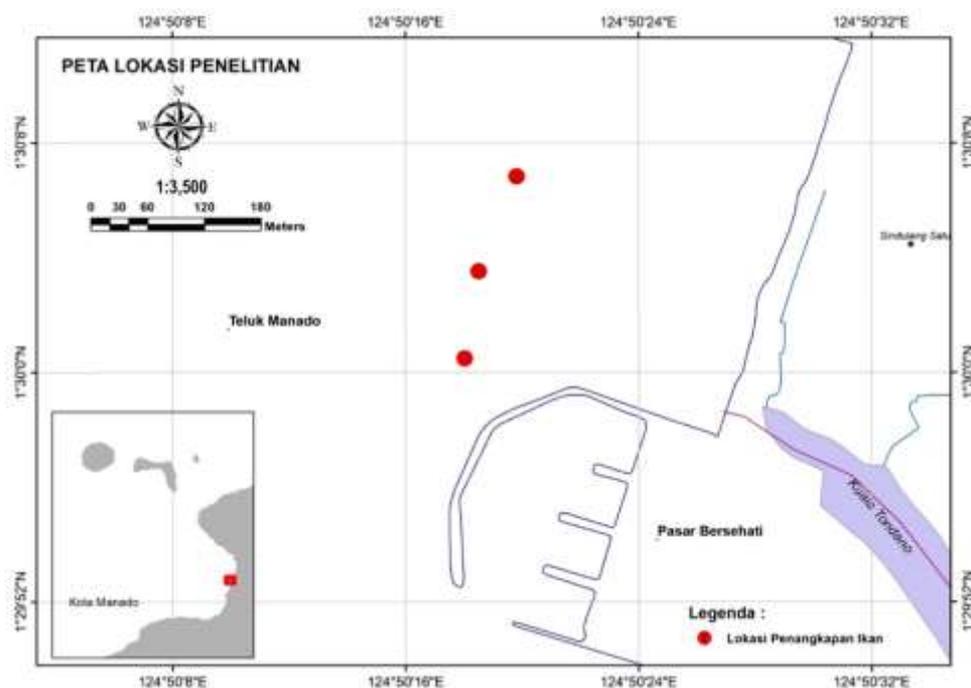
spesies binatang yang bergantung di muara sungai menjadi tempat berlindung dan tempat mencari makanan (*Feeding ground*) dan sebagai daerah buat bereproduksi dan daerah tumbuh besar (*Nursey ground*) terutama bagi sejumlah spesies ikan (Asyiwati & Akliyah, 2014). Teluk Manado bermuara beberapa sungai yang memiliki debit air yang stabil sepanjang tahun, termasuk Sungai Tondano, Sungai Sario, Sungai Malalayang, Sungai Paniki, dan Sungai Bailang. Terdapat juga sejumlah sungai kecil dengan debit yang bervariasi yang mengalir ke Teluk Manado, seperti Sungai Kolongan, Sungai Warukusi, Sungai Ranupasu, dan Sungai Lumambangan dibagian selatan (Malalayang), serta Sungai Tumumpa dibagian utara (Manginsela *et al.*, 2016). Muara Sungai Tondano merupakan salah satu dari beberapa muara sungai yang terletak di Teluk Manado. Muara Sungai Tondano menjadi daerah yang kaya potensi sumberdaya hasil perikanan bagi nelayan

dan komunitas pesisir. Sumberdaya perikanan ini banyak dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir sebagai mata pencaharian utama mereka. Daerah tersebut juga merupakan kawasan yang sangat baik untuk dijadikan lokasi penelitian untuk mengetahui komunitas ikan. Pemahaman mengenai struktur komunitas ikan disuatu perairan sangat penting, mengingat perairan ini akan mengalami perubahan seiring berjalannya waktu. Oleh karena itu, penelitian tentang struktur komunitas ikan di Muara Sungai Tondano menjadi sangat relevan.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Muara Sungai Tondano, Kota Manado, Provinsi Sulawesi utara (Gambar 1). Penangkapan ikan dilakukan 2 kali. Penangkapan ikan pertama pada tanggal 17 Juni 2023 dan penangkapan ikan kedua pada tanggal 4 Juli 2023. Penangkapan ikan dilakukan pada waktu surut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

Penangkapan ikan menggunakan metode “*swept area*” (Sparre & Venema, 1998). Untuk keterwakilan data, kegiatan

penangkapan ikan dilakukan 3 kali penarikan (replikasi) masing-masing pada bulan Juni dan Juli. Penangkapan ikan menggunakan pukat pantai berukuran

panjang 20 m, tinggi 2 m, ukuran mata jaring kantong 0,2 cm dan mata jaring sayap 1,5 cm. Semua ikan hasil tangkapan dimasukkan ke dalam kantong plastik lalu diletakkan ke dalam cool box yang telah berisi es batu. setelah itu ikan dibawa ke Laboratorium Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Universitas Sam Ratulangi untuk dilakukan penyortiran dan menghitung jumlah individu per spesies. Jenis ikan yang ditangkap didokumentasikan menggunakan kamera (iphone xr), lalu diberi label dengan catatan lokasi dan waktu penangkapan. Ikan diidentifikasi menggunakan buku FAO dan perangkat online FishBase www.fishbase.org. Untuk menjaga agar tidak rusak/busuk, semua ikan disimpan pada freezer *liebherr* (ZLN 180).

Metode Analisis Data

Data ikan di Muara Sungai Tondano yang diperoleh dalam penelitian ini selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan informasi yang meliputi Kelimpahan Relatif (%), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (J'), dan Indeks Dominansi (D).

1. Kelimpahan relatif (%)

Perhitungan kelimpahan relatif setiap jenis ikan dilakukan dengan perhitungan presentase jumlah (Brower et al., 1990).

$$Kr = \frac{ni}{N} \times 100$$

Dimana:

Kr = Kelimpahan relatif (%)

Ni = Jumlah individu spesies ke-i

N = Jumlah individu semua spesies

2. Indeks Keanekaragaman (H')

Untuk menganalisis keanekaragaman jenis ikan akan mengikuti Formulasi Shannon-Wiener (Krebs, 1989):

$$H' = - \sum_{i=1}^s (Pi)(\ln Pi)$$

$$pi = \frac{ni}{N}$$

$$H'_{MAX} = \ln S$$

Dimana:

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah spesies

Pi = Proporsi jumlah individu spesies ke-l terhadap jumlah individu seluruh spesies (s)

ni = Jumlah individu dalam spesies ke-i

N = Jumlah total individu seluruh Spesies

Untuk membandingkan nilai indeks keanekaragaman pada bulan juni dan juli digunakan uji Hutchinson (Magurran, 1983) yang dilengkapi dengan uji t:

$$Var H' = \frac{\sum P_i (\ln p_i)^2 - (\sum p_i \ln p_i)^2}{N} + \frac{S - 1}{2N^2}$$

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{(Var H'_1 + Var H'_2)^{1/2}}$$

$$df = \frac{(Var H_1 + Var H_2)^2}{(Var \frac{H_1}{N_1})^2 + (Var H_2)^2 / N_2}$$

Dimana:

Var = Varians

S = Jumlah spesies

H' = Nilai Indeks Keragaman

Pi = Proporsi jumlah individu spesies ke-l terhadap jumlah individu seluruh spesies (s)

N = Jumlah individu semua spesies

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Ikan

Komposisi jenis ikan dideskripsikan berdasarkan kekayaan jenis pada tingkat famili, genus dan spesies. Pada bulan Juni dan bulan Juli, ditemukan 15 famili, 15 genera, dan 18 spesies (Tabel 1).

Jumlah spesies yang ditemukan dalam penelitian ini lebih sedikit dibandingkan dengan penelitian Bataragoa et al. (2023) di lokasi yang sama pada bulan Juli dan Agustus tahun 2022 dengan jumlah 23 spesies dari 17 famili. Jika dibandingkan di beberapa lokasi yang berbeda, jumlah spesies yang ditemukan lebih rendah (Kamurahan et al., 2020; Riki et al., 2023; Anggraini et al., 2019), tetapi lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa lokasi lainnya (Adiguna et al., 2018; Mote et al., 2019). Jumlah individu total ikan hasil tangkapan pada dua periode waktu yaitu 288 individu. 200 individu tertangkap pada bulan Juni dan 88 individu tertangkap pada

bulan Juli. Jumlah individu tiap spesies pada bulan Juni dan bulan Juli bervariasi dalam 6 replikasi penarikan ikan. Jenis ikan yang tertangkap di Muara Sungai Tondano dengan jumlah tertinggi yang ditemukan

pada bulan Juni dan bulan Juli adalah *Ambassis urotaenia* dengan jumlah total 82 individu. Pada bulan Juni terdapat 62 individu dan pada bulan Juli 19 individu.

Tabel 1. Komposisi jenis ikan di Muara Sungai Tondano pada bulan Juni dan bulan Juli, ada ikan(P), tidak ada ikan (-).

No	Famili	Genus	Spesies	Waktu					
				Juni			Juli		
				1	2	3	1	2	3
1	Ambassidae	Ambassis	<i>Ambassis urotaenia</i> Bleeker, 1852	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			<i>Ambassis interrupta</i> Bleeker, 1853	-	-	-	✓	✓	✓
2	Callionymidae	Eleutherochir	<i>Eleutherochir opercularis</i> (Valenciennes, 1837)	-	-	✓	-	-	-
3	Carangidae	Caranx	<i>Caranx papuensis</i> (Alleyne dan Macleay, 1877)	✓	-	✓	✓	✓	✓
4	Engraulidae	Stolephorus	<i>Stolephorus insularis</i> Hardenberg, 1933	✓	✓	✓	✓	-	-
5	Gerreidae	Gerres	<i>Gerres filamentosus</i> Cuvier, 1829	✓	✓	✓	-	-	-
6	Leiognathidae	Eubleekeria	<i>Eubleekeria splendens</i> (Cuvier, 1829)	✓	✓	-	-	-	-
7	Lutjanidae	Lutjanus	<i>Lutjanus fulvus</i> (Forster, 1801)	-	-	-	✓	-	-
			<i>Lutjanus rivulatus</i> (Cuvier, 1828)	-	-	-	-	✓	-
8	Mugilidae	Osteomugil	<i>Osteomugil cunnesius</i> (Valenciennes, 1836)	✓	✓	-	✓	✓	✓
9	Mullidae	Upeneus	<i>Upeneus sulphureus</i> Cuvier, 1829	✓	-	✓	✓	✓	-
			<i>Upeneus vittatus</i> (Forsskål, 1775)	✓	✓	✓	✓	-	-
10	Polynemidae	Polydactylus	<i>Polydactylus sextarius</i> (Bloch & Schneider, 1801)	✓	-	-	-	-	-
11	Soleidae	Pardachirus	<i>Pardachirus pavoninus</i> (Lacepède, 1802)	-	-	-	✓	-	✓
12	Sphyraenidae	Sphyraena	<i>Sphyraena obtusata</i> Cuvier, 1829	✓	✓	-	-	-	-
13	Terapontidae	Pelates	<i>Pelates quadrilineatus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	-	-	✓	-	-	-
14	Tetraodontidae	Chelonodontops	<i>Chelonodontops patoca</i> (Hamilton, 1822)	✓	-	-	-	-	-
15	Tetrarogidae	Neovespicula	<i>Neovespicula depressifrons</i> (Richardson, 1848)	✓	✓	✓	-	-	-

Kelimpahan Relatif (%)

Hasil analisis kelimpahan relatif ikan di Muara Sungai Tondano pada bulan Juni diperoleh nilai berkisar 0.5 % – 31.5 % (Gambar 2). Hasil kelimpahan relatif pada bulan Juni menunjukkan jenis ikan yang memiliki nilai kelimpahan relatif terbesar adalah *Ambassis urotaenia* dengan nilai sebesar 31,5%. Hasil analisis kelimpahan relatif ikan di Muara Sungai Tondano pada

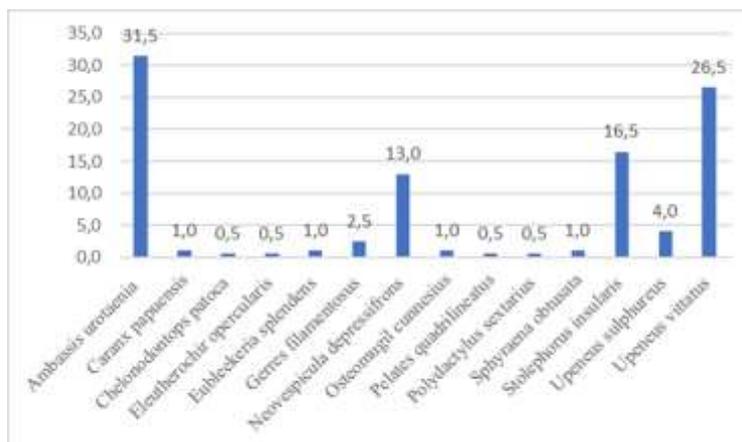
bulan juli diperoleh nilai berkisar 1.1 % – 28.4 % (Gambar 3). Hasil kelimpahan relatif pada bulan juli menunjukkan bahwa spesies ikan yang memiliki nilai kelimpahan relatif terbesar adalah *Ambassis interrupta* 28.4 %.

Pada bulan juni dan bulan juli spesies ikan yang memiliki nilai kelimpahan relatif tinggi adalah *Ambassis urotaenia* 31.5 % dan *Ambassis interrupta* 28.4 %. Keduanya

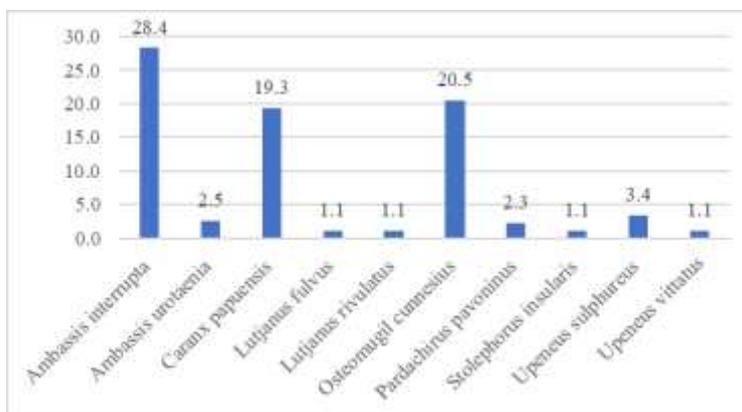
berasal dari famili dan genus yang sama. Salah satu faktor yang menyebabkan kelimpahan ikan ini adalah kemampuannya untuk hidup di berbagai perairan, termasuk muara sungai, Ikan ini juga memiliki toleransi yang tinggi terhadap salinitas, sehingga dapat hidup di perairan tawar, payau, maupun asin, Kemampuan ini memungkinkan ikan ini untuk menyebar luas di berbagai daerah.

Perbedaan nilai kelimpahan relatif spesies pada bulan juni dan bulan juli tidak

terlepas dari hasil tangkapan dan kondisi perairan serta keberadaan makanan ikan di Muara Sungai Tondano. Hal ini didukung oleh pernyataan Riki et al. (2023) dimana kondisi perairan sangat menentukan kelimpahan dan penyebaran organisme didalamnya, tetapi setiap organisme memiliki kebutuhan dan keperluan yang berbeda-beda terhadap lingkungan tempatnya hidup.



Gambar 2. Kelimpahan Relatif (%) ikan di Muara Sungai Tondano, Bulan Juni



Gambar 3. Kelimpahan Relatif (%) ikan di Muara Sungai Tondano, bulan Juli

Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman spesies (H') ikan di Muara Sungai Tondano berkisar 1.74 dan 1.79 (Gambar 4). Keanekaragaman tertinggi terdapat pada bulan juni yaitu H'= 1.79 dan yang terendah terdapat pada bulan juli yaitu H'= 1.74.

Dibandingkan dengan beberapa lokasi muara sungai lainnya, indeks keanekaragaman di lokasi ini lebih tinggi

(Anggraini et al., 2019; Riki et al., 2023; Purwanto et al., 2014). Tetapi lebih rendah jika dibandingkan dengan beberapa lokasi berbeda (Ridho & Patriono, 2017; Mote, 2017; Adiguna et al., 2018; Rangan et al., 2019). Jika dilihat dari perbandingan kedua fase bulan tersebut keanekaragaman yang tertinggi terdapat di bulan Juni dibandingkan dengan bulan Juli. Perbedaan jumlah spesies yang tertangkap

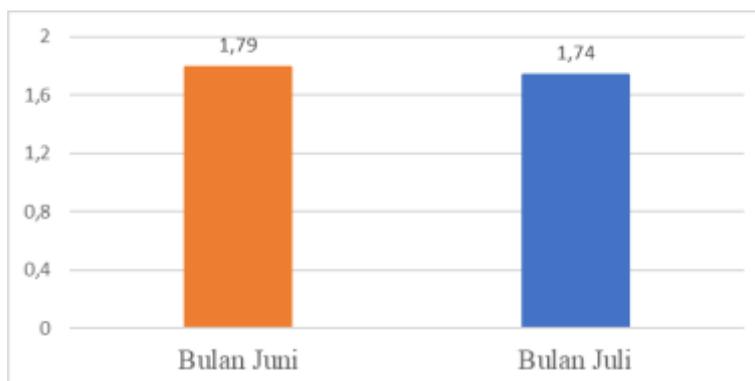
dikarenakan Pengaruh fase bulan mempengaruhi tingkah laku ikan dalam mencari makan, melakukan migrasi dan periode pemijahan (Rahmawati et al., 2017).

Uji T Hutchinson digunakan untuk membedakan nilai indeks keanekaragaman pada bulan Juni dan bulan Juli apakah ada perbedaan indeks yang nyata atau tidak. Hasil uji T pada taraf signifikansi dengan α 0,05 (t tabel = 1,67)

menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan.

Indeks Kemerataan (J')

Indeks kemerataan (J') digunakan untuk mengukur tingkat kesetaraan penyebaran jumlah individu setiap spesies pada tingkat komunitas di setiap lokasi penelitian. Hasil indeks kemerataan ikan pada penelitian ini berkisar J'= 0.68 – 0.75 (Gambar 5).



Gambar 4. Indeks Keanekaragaman (H') ikan di Muara Sungai Tondano



Gambar 5. Indeks Kemerataan (J') ikan di Muara Sungai Tondano

Nilai terendah pada bulan baru dengan nilai J'= 0.68 dan tertinggi pada bulan purnama dengan nilai J' = 0.75. Meski demikian, perlu dicatat bahwa selisih perbedaan antara keduanya tidak terlalu besar. Berdasarkan pernyataan Jukri et al. (2013) Indeks yang mendekati nilai nol maka kemerataan akan semakin rendah, sedangkan jika semakin mendekati satu maka spesies relatif merata atau jumlah individu spesies relatif sama. Nilai indeks kemerataan pada bulan Juni dan bulan Juli yang hampir mendekati angka satu ini

mengartikan bahwa seluruh spesies pada fase bulan Juni dan bulan Juli tersebut tersebar hampir merata.

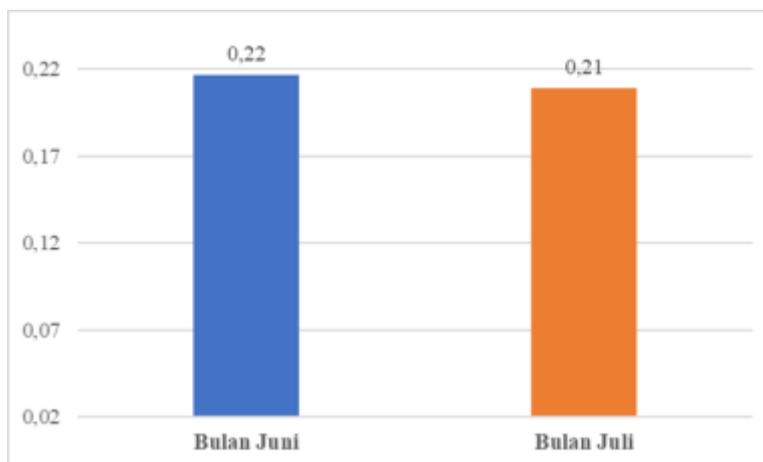
Jika dibandingkan dengan beberapa lokasi yang berbeda, indeks kemerataan pada penelitian ini lebih tinggi (Adiguna et al., 2018; Riki et al., 2023; Purwanto et al., 2014; Anggraini et al., 2019). Tetapi lebih rendah jika dibandingkan dengan beberapa lokasi lainnya (Nurudin et al., 2013; Ridho & Patriono, 2017). Perbedaan-perbedaan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor,

termasuk karakteristik setiap lokasi yang berbeda.

Indeks Dominansi (D)

Indeks Dominansi (D) digunakan untuk mengukur tingkat dominansi suatu spesies

dalam suatu ekosistem. Dari hasil analisis data menunjukkan bahwa indeks dominansi ikan di Muara Sungai Tondano pada bulan Juni yaitu 0.22 dan pada bulan Juli yaitu 0.21 (Gambar 6).



Gambar 6. Indeks Dominansi (D) ikan di Muara Sungai Tondano

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa indeks dominansi ikan pada kedua fase memiliki selisih nilai yang tidak jauh termasuk kategori rendah. Sehingga hal ini berarti bahwa tidak ada spesies yang secara nyata mendominasi spesies yang lain, kondisi lingkungan stabil serta tidak terjadi tekanan ekologi terhadap ikan di perairan tersebut. Jika dibandingkan dengan satu lokasi yang berbeda, nilai indeks dominansi lebih tinggi (Purwanto *et al.*, 2014). Tetapi lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian (Anggraini *et al.*, 2019; Riki *et al.*, 2023; Rangan *et al.*, 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Keanekaragaman hayati di Muara Sungai Tondano stabil. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di muara sungai tondano baik dan mendukung kehidupan ikan. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian yang menunjukkan komposisi jumlah spesies pada bulan Juni lebih banyak dibandingkan dengan bulan Juli. spesies ikan yang memiliki nilai kelimpahan relatif tinggi adalah *Ambassis urotaenia* 31.5 % Keanekaragaman jenis ikan pada bulan Juni dan Juli tergolong cukup tinggi

dengan memperhatikan indeks pemerataan yang cukup tinggi dan indeks dominansi yang rendah.

Saran

Perlu dilakukan kajian lebih luas tentang ikan yang ada di Muara Sungai Tondano, seperti pengaruh pasang surut cahaya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Dr. Ir. Ari B. Rondonuwu, M.Sc, M.Si. selaku dosen pembimbing utama dan bapak Dr.Ir. Adnan Sjaltout Wantasen, M. Si. selaku dosen pembimbing pendamping.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiguna, I. G. A. B. P., Restu, I. W., & Ekawaty, R. (2018). Struktur Komunitas Ikan Di Muara Sungai Badung Kawasan Mangrove Taman Hutan Raya (Tahura) Ngurah Rai, Bali. *Current trends in aquatic science*.
- Anggraini, J., Agustriani, F., & Isnaini. (2019). Komposisi Spesies Dan Struktur Komunitas Ikan Di Kawasan Ekosistem Mangrove Muara Sungai

- Musi Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*.
- Asyiwati, Y., & Akliyah, L. S. (2014). Identifikasi Dampak Perubahan Fungsi Ekosistem Pesisir Terhadap Lingkungan Di Wilayah Pesisir Kecamatan Muara Gembong. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*.
- Bataragoa, N. E., Pratasik, S. B., Menajang, F. S. I., Manginsela, F. B., Dauhan, D. M., & Tombi, I. (2023). A Preliminary Studies of Fish Richness in the Tondano River Estuary Manado Bay. *Jurnal Ilmiah Platax*.
- Jukri, Emiarti, & Kamri. (2013). Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Lamunde Kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka Profinsi Suawesi Tenggara. *Jurnal Mina Laut Indonesia*.
- Kamurahan, N., Bataragoa, N. E., & Lohoo, A. V. (2020). Kelimpahan ikan di Muara Sungai Poigar Minahasa Sealatan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. HarperCollinsPublisher Press.
- Magurran A. E. (1983). Ecological Diversity and Its Measurement. Royal Society 1983 Uniflersit)' Research Fellow University College of North Wales Ball.
- Manginsela, F. B., Rondo, M., Rondonuwu, A. B., Kambey, A. D., & Lumuindong, F. (2016). *Ekologi Perairan Teluk Manado*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Press.
- Mote, N. (2017). Biodiversitas ikti fauna di Muara Sungai Kumbe Kabupaten Merauke. *Journal of Biology*.
- Mote, N., Ayarau, S., & Elviana, S. (2019). Kelimpahan Jenis Ikan Di Muara Sungai Maro Kelurahan Karang Indah Merauke, Papua. *Aquatic Science Jurnal Ilmu Perairan*.
- Nurudin, F. A., Kariada, N., & Irsadi, A. (2013). Keanekaragaman Jenis Ikan Di Sungai Sekonyer Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Unnes Journal of Life Science*.
- Purwanto, H., Pribadi, T. A., & Martuti, N. K. T. (2014). Struktur Komunitas Dan Distribusi Ikan Di Perairan Sungai Juwana Pati. *Unnes journal of life science*.
- Purwono, N. A. S., Barkah, A., Triyanto D., & Handino, P. (2020). Analisis Karakteristik Pola Sedimentasi dan Perubahan Morfologi Muara Sungai Serayu. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Teuku Umar*.
- Rahmawati, E., Irnawati, R., & Rahmawati, A. (2017). The feasibility of boat lift net in the archipelagic fishing port of Karangantu Banten Province. *jurnal perikanan dan kelautan*.
- Rangian, R. A., Moningkey, R. D., & Bataragoa, N. E. (2019). Biodiversitas Ikan Di Muara Sungai Poigar Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*.
- Ridho, M. R., & Patriono, E. (2017). Keanekaragaman Jenis Ikan Di Estuaria Sungai Musi, Pesisir Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*.
- Riki, Pangerang, U. K., Purnama, M. F., & Fekri, L. (2023). Kelimpahan dan Keanekaragaman Ikan di Muara Sungai Konawe Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*.
- Sparre, P., & Venema, S. C. (1998). *Introduction To Tropical Fish Stock Assessment*. Part I. Manual. FAO Fisheries Technical Paper.