

## Fish Community Structure Of The Bahu River Estuary Manado City

(Analisis Strategi Pemasaran Usaha Ikan Hias Air Tawar Di Kota Bandung Provinsi Jawa Barat)

Ayumi A. Sampe<sup>1</sup>, Gaspar D. Manu<sup>2</sup>, Alex D. Kambey<sup>2</sup>, Silvester B. Pratasik<sup>2</sup>, Arie B. Rondonuwu<sup>2</sup>, Jety K. Rangan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aquatic Resources Management Study Program, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Sam Ratulangi University, Manado 95115 North Sulawesi, Indonesia

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

\*Corresponding author: [duharmanu@unsrat.ac.id](mailto:duharmanu@unsrat.ac.id)

Manuscript received: 30 April 2024. Revision accepted: 5 June 2024

### Abstract

Community structure is an ecological term to indicate what organisms are present in a given environment, in what numbers, and how they are interconnected, through ecological indices that reflect dominance, evenness, and richness traits. The estuary is the most downstream part of the river and is connected to the sea. The Bahu River estuary is a habitat for various aquatic life, especially fish, where water quality conditions greatly affect the abundance, diversity, and dominance. The methods used in this study were general field survey methods and fishing methods using the "swept area" method (Sparre & Venema, 1998). Data collection was carried out based on the time of collection using beach seine gear. This research was conducted with several stages, namely fishing in the field which will become data, data analysis, and discussion. The results of this study indicate the composition of fish species in the Bahu River Estuary there are 11 families, 11 genera, and 14 species with a total of 86 individuals. The results of data analysis of the highest relative abundance in the Bahu River Estuary were in June, namely the *Ambassis urotaenia* species with a value of 45.90%. The results showed the community structure in the Bahu River Estuary in June and July ( $H' = 1.53 - 1.64$ ,  $J' = 0.64 - 0.79$ ,  $D = 0.31 - 0.26$ ).

Keywords: Diversity; Evenness; Dominance; River Estuary.

### Abstrak

Struktur komunitas adalah istilah ekologis untuk menunjukkan organisme apa yang ada di lingkungan tertentu, dalam jumlah apa, dan bagaimana mereka saling berhubungan, melalui indeks ekologi yang mencerminkan sifat dominansi, pemerataan, dan kekayaan. Muara adalah bagian sungai yang terletak paling hilir dan berhubungan dengan laut. Muara Sungai Bahu merupakan habitat dari berbagai macam kehidupan akuatik terutama ikan, dimana kondisi kualitas air sangat berpengaruh terhadap kelimpahan, keanekaragaman, serta dominansinya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode umum survei lapangan dan metode penangkapan ikan menggunakan metode "swept area" (Sparre & Venema, 1998). Pengambilan data dilakukan berdasarkan waktu pengambilan menggunakan alat tangkap pukat pantai (*beach seine*). Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu penangkapan ikan di lapangan yang akan menjadi data, analisis data serta pembahasan. Hasil penelitian ini menunjukkan komposisi jenis ikan di Muara Sungai Bahu terdapat 11 famili, 11 genus, dan 14 spesies dengan total 86 individu. Hasil analisis data kelimpahan relatif tertinggi di Muara Sungai Bahu ada pada bulan Juni yaitu spesies *Ambassis urotaenia* dengan nilai 45,90%. Hasil penelitian menunjukkan struktur komunitas di Muara Sungai Bahu pada bulan Juni dan bulan Juli ( $H' = 1,53 - 1,64$ ,  $J' = 0,64 - 0,79$ ,  $D = 0,31 - 0,26$ ).

Kata kunci: Dominansi; Keanekaragaman; Kemerataan; Muara Sungai..

### PENDAHULUAN

Muara sungai adalah wilayah pencampuran antara air tawar dan air laut,

muara sungai sering disebut dengan zona peralihan antara air tawar dan juga air laut. Muara sungai merupakan daerah yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai

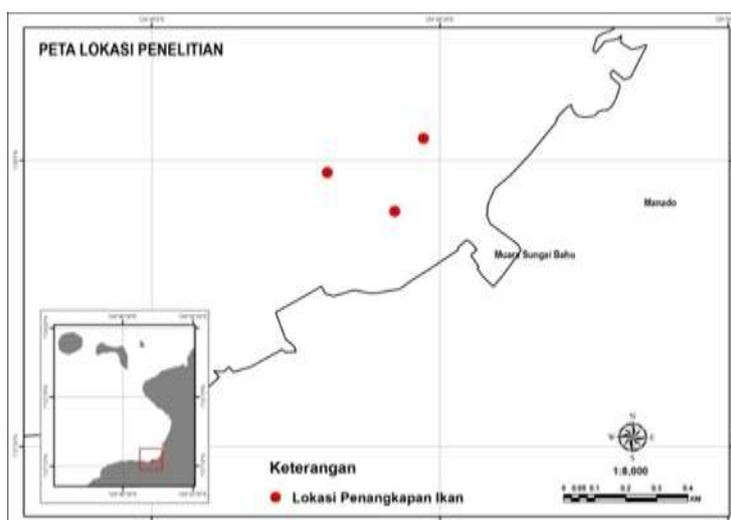
kawasan perikanan, pemukiman, pelabuhan, pusat pemerintahan, pertambangan, pertanian dan pariwisata (Vironita *et al.*, 2010). Secara umum muara sungai mempunyai peran ekologis penting diantaranya, sebagai sumber bahan organik, tempat berlindung, tempat mencari makanan (*Feeding ground*) dan sebagai daerah buat bereproduksi dan daerah tumbuh besar (*Nursey ground*) (Asyiwati & Akliyah, 2014). Sungai Bahu merupakan salah satu sungai yang mengalir di Kota Manado. Sungai ini langsung mengarah ke laut, tepatnya ke Pantai Malalayang, Kota Manado. Di sekitar perairan muara Sungai Bahu terdapat berbagai aktivitas manusia yang berdampak pada kualitas perairan salah satunya pembuangan limbah rumah tangga yang berdampak buruk bagi lingkungan perairan yang juga memiliki dampak terhadap komunitas ikan yang merupakan sumberdaya perikanan. Penting untuk mengetahui struktur komunitas ikan di suatu perairan adalah

untuk mengetahui perubahan kualitas lingkungan yang terjadi. Dengan demikian, penelitian tentang struktur komunitas ikan di muara Sungai Bahu perlu dilakukan. Penelitian mengenai struktur komunitas ikan telah banyak dilakukan, akan tetapi di Muara Sungai Bahu belum di peroleh informasi yang representatif. Untuk itu dibutuhkan penelitian mengenai komunitas ikan di Muara Sungai Bahu untuk memperoleh informasi dasar yang digunakan sebagai upaya pengelolaan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Muara Sungai Bahu, Kota Manado, Provinsi Sulawesi utara (Gambar 1). Penangkapan ikan dilakukan 2 kali. Penangkapan ikan pertama pada tanggal 16 Juni 2023 dan penangkapan ikan kedua pada tanggal 5 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 akan dilakukan 3 kali penarikan (replikasi) di lokasi yang sama di titik yang berbeda. Penangkapan dimulai dengan menetapkan lokasi terlebih dahulu. Setelah lokasi ditentukan, perahu yang membawa peralatan penangkapan

bergerak menuju titik awal yang sudah ditentukan. Dua orang di atas perahu kemudian bertanggung jawab untuk menurunkan jaring ke dalam perairan, jaring yang akan digunakan memiliki ukuran panjang 20 m, tinggi 2 m, tinggi sayap 2 m, dan mata jaring kantong berukuran 0,2 cm. Selanjutnya, dua orang lainnya bertugas menarik jaring ke arah pantai sepanjang 20 m. Semua ikan hasil

tangkapan dimasukkan ke dalam kantong plastik lalu diletakkan ke dalam *cool box* 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, lalu diberi label dengan catatan lokasi dan waktu penangkapan. Ikan diidentifikasi menggunakan buku FAO dan juga situs fishbase. Untuk menjaga agar tidak rusak, semua ikan akan disimpan di *freezer liebherr* (ZLN 180).

### Metode Analisis Data

Data ikan di Muara Sungai Bahu 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 ( $H'$ )

Perhitungan Indeks keanekaragaman jenis 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-i terhadap individu seluruh spesies (N)

ni = Jumlah individu dalam spesies ke-i

N = Jumlah total seluruh spesies

#### 3. Indeks kemerataan ( $J'$ )

Indeks kemerataan dihitung dengan rumus berikut (Krebs, 1989):

$$J' = \frac{H'}{H'_{MAX}}$$

Dimana:

$J'$  = Indeks kemerataan/keseragaman

$H'$  = Keanekaragaman Shannon-Wiener

$H'_{MAX}$  = Nilai maksimum/indeks maksimum dari  $H' = \ln S$

(S) = Jumlah spesies

#### 4. Indeks Donimansi (D)

$$D = \sum pi^2$$

Dimana :

D = Indeks dominansi

pi = Proporsi spesies dalam komunitas

## 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 11 famili, 11 genera, dan 18 spesies (Tabel 1).

Berdasarkan waktu, jumlah spesies pada bulan Juni (11 spesies) lebih banyak dibandingkan bulan Juli (9 spesies). Jumlah spesies yang ditemukan dalam penelitian ini lebih sedikit dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh Bataragoa *et al.* (2023) di Muara Sungai Tondano pada bulan Juli dan Agustus tahun 2022 dengan jumlah 23 spesies dari 17 famili. Perbedaan jumlah spesies ini dikarenakan perbedaan faktor lingkungan. Menurut Simanjuntak (2012), suhu dan oksigen terlarut merupakan faktor yang memiliki pengaruh besar dalam distribusi komposisi ikan. Dari hasil pengukuran yang di perairan Muara Sungai Bahu dalam penelitian ini suhu berkisar 27-30 °C dan oksigen terlarut berkisar 4-6 mg/l. Jumlah total individu hasil tangkapan selama dua periode yaitu 86 individu. 61 individu tertangkap pada bulan Juni dan 25 individu tertangkap pada bulan Juli. Jenis ikan yang tertangkap di Muara Sungai Bahu dengan jumlah tertinggi yang ditemukan pada bulan Juni dan Juli adalah *Ambassis urotaenia* yaitu, pada bulan Juni berjumlah 28

individu dan bulan Juli 10 individu, sedangkan jumlah terendah ada beberapa jenis yaitu *Caranx melampygus*, *Platax orbicularis*, *Fistularia petimba*, *Upeneus*

*sulphureus*, *Lutjanus fulvus*, *Neovespicula depressifrons*, dan *Chelonodon patoca* sebanyak 1 individu.

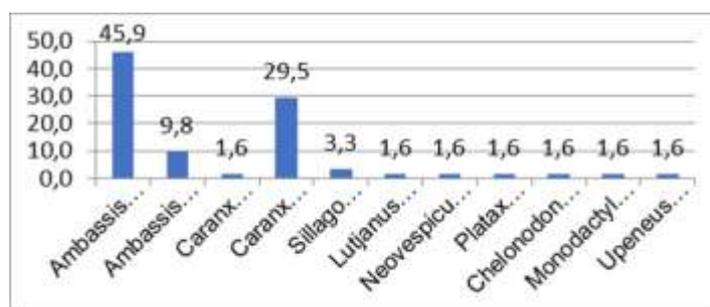
Tabel 1. Komposisi jenis ikan di Muara Sungai Bahu pada bulan Juni dan bulan Juli, ada ikan(□), tidak ada ikan (-).

No.	Famili	Genus	Spesies	Bulan	
				Juni	Juli
1.	Ambassidae	<i>Ambassis</i>	<i>Ambassis urotaenia</i>	□	□
			<i>Ambassis interrupta</i>	□	□
			<i>Caranx papuensis</i>	-	□
2.	Carangidae	<i>Caranx</i>	<i>Caranx ignobilis</i>	□	□
			<i>Caranx melampygus</i>	□	□
3.	Sillaginidae	<i>Sillago</i>	<i>Sillago sihama</i>	□	-
4.	Lutjanidae	<i>Lutjanus</i>	<i>Lutjanus fulvus</i>	□	-
5.	Tetrarogidae	<i>Neovespicula</i>	<i>Neovespicula depressifrons</i>	□	-
6.	Ephippidae	<i>Platax</i>	<i>Platax orbicularis</i>	□	□
7.	Tetraodontidae	<i>Chelonodon</i>	<i>Chelonodon patoca</i>	□	-
8.	Monodactylidae	<i>Monodactylus</i>	<i>Monodactylus argenteus</i>	□	-
9.	Fistulariidae	<i>Fistularia</i>	<i>Fistularia petimba</i>	-	□
10.	Mullidae	<i>Upeneus</i>	<i>Upeneus sulphureus</i>	□	□
11.	Synanceiidae	<i>Synanceia</i>	<i>Synanceia verrucosa</i>	-	□

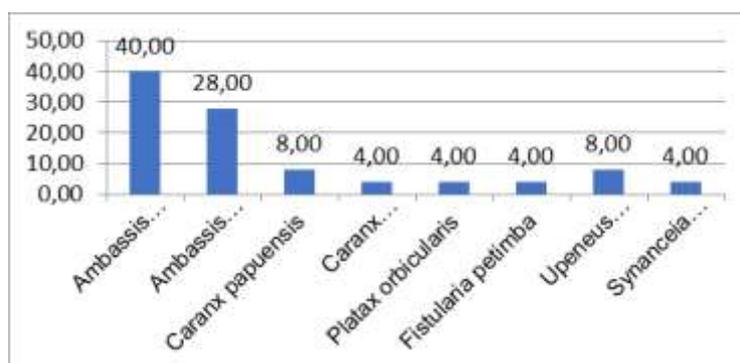
**Kelimpahan Relatif (%)**

Nilai kelimpahan relatif setiap spesies ikan yang tertangkap pada bulan Juni dan bulan Juli dapat dilihat pada (Gambar 2 dan Gambar 3). Hasil kelimpahan relatif menunjukkan pada kedua bulan, jenis ikan yang memiliki nilai kelimpahan relatif terbesar adalah *Ambassis urotaenia*. Pada bulan Juni sebesar 45,90% dan pada bulan Juli sebesar 40,00%. Dari hasil analisis kelimpahan relatif di Muara Sungai Bahu, pada bulan Juni spesies ikan yang memiliki kelimpahan relatif kecil adalah *Caranx ignobilis*, *Lutjanus fulvus*, *Neovespicula depressifrons*, *Platax orbicularis*, *Chelonodon patoca*, *Monodactylus*

*argenteus*, *Upeneus sulphureus* dengan nilai 1,64%. Sedangkan pada bulan Juli spesies ikan yang memiliki kelimpahan relatif kecil adalah *Caranx melampygus*, *Platax orbicularis*, *Fistularia petimba* dengan nilai 4,00%. Spesies ikan yang memiliki nilai kelimpahan relatif tinggi pada bulan Juni dan Juli adalah *Ambassis urotaenia* 45,90% dan 40,00%. 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.



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



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

#### Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )

Data nilai indeks keanekaragaman yang terdapat di Muara Sungai Bahu pada bulan Juni yaitu  $H' = 1,53$ , dan pada bulan Juli yaitu  $H' = 1,64$  (Gambar 4). Nilai indeks keanekaragaman semakin tinggi menunjukkan komunitas di perairan tersebut beragam dan tidak didominasi oleh satu atau lebih dari jenis yang ada (Rondonuwu et al., 2017).

Jika dibandingkan dengan penelitian di muara sungai lainnya, indeks keanekaragaman dalam penelitian ini lebih tinggi (Dauhan et al., 2024; Anggraini et al., 2019). Tetapi lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan di lokasi berbeda (Riki et al., 2023; Mote, 2017; Adiguna et al., 2018; Rangian et al., 2019). Keanekaragaman hayati memiliki nilai tertinggi jika terdapat banyak spesies yang berbeda di suatu komunitas, dan nilai terendah diperoleh jika hanya terdapat satu spesies di komunitas tersebut (Hidayaturrohman et al., (2018). Semakin baik tingkat kompleksitas habitat maka komunitas semakin stabil dan keanekaragaman semakin tinggi. Semakin tinggi nilai keanekaragaman maka nilai homogenitas semakin rendah dan nilai produktivitas spesies semakin tinggi (Pratami et al., 2018)

#### Indeks Kemerataan ( $J'$ )

Indeks kemerataan ( $J'$ ) digunakan untuk mengukur tingkat kesetaraan penyebaran jumlah individu setiap spesies pada tingkat komunitas di setiap lokasi penelitian. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada bulan Juni nilai indeks

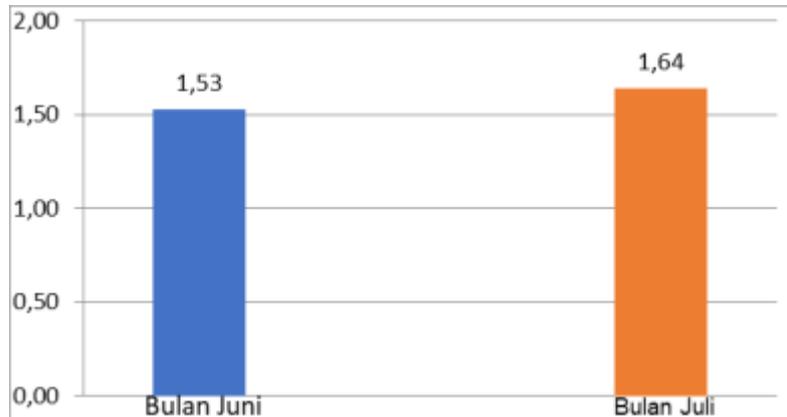
kemerataan  $J' = 0,64$  dan pada bulan Juli  $J' = 0,79$  (Gambar 5). Nilai indeks kemerataan bulan Juni lebih rendah dibandingkan nilai indeks kemerataan bulan Juli. Dibandingkan dengan lokasi lainnya (Nurudin et al., 2013; Ridho dan Patriono, 2017) nilai yang didapatkan di Muara Sungai Bahu lebih rendah.

Nilai indeks kemerataan pada bulan Juni dan bulan Juli yang hampir mendekati angka satu ini mengartikan bahwa seluruh spesies pada bulan Juni dan bulan Juli tersebut tersebar hampir merata. Indeks kemerataan menggambarkan jumlah ukuran individu antar spesies dalam suatu komunitas ikan. Semakin merata individu antar spesies maka ekosistem akan seimbang. Jika nilai indeks kemerataan bernilai 1 menandakan bahwa spesies di perairan tersebut tersebar merata (Febrian et al., 2022). White et al. (2013) yang mengatakan bahwa jika nilai indeks kemerataan mendekati 0, berarti ekosistem tersebut ada kecenderungan mengarah terhadap spesies tertentu. Sedangkan jika nilai indeks kemerataan mendekati 1, menunjukkan bahwa ekosistem tersebut tetap stabil dan jumlah individu tersebar merata di setiap spesies.

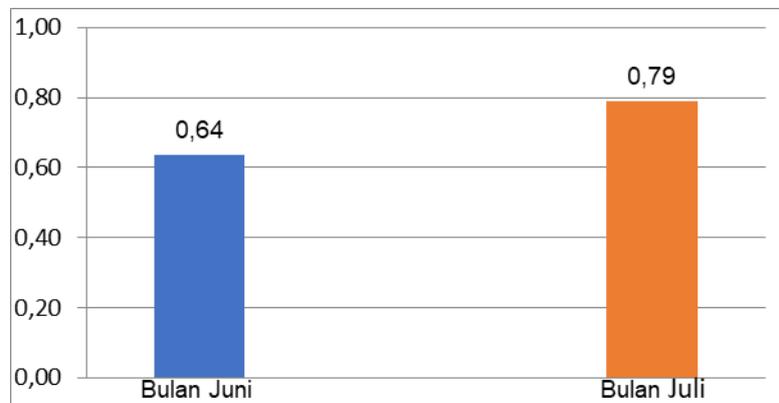
#### Indeks Dominansi ( $D$ )

Indeks Dominansi ( $D$ ) digunakan untuk mengukur tingkat dominansi suatu spesies dalam suatu ekosistem. Dari hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai indeks dominansi di Muara Sungai Bahu pada bulan Juni yaitu 0,31 dan pada bulan Juli yaitu 0,26. Nilai indeks dominansi pada

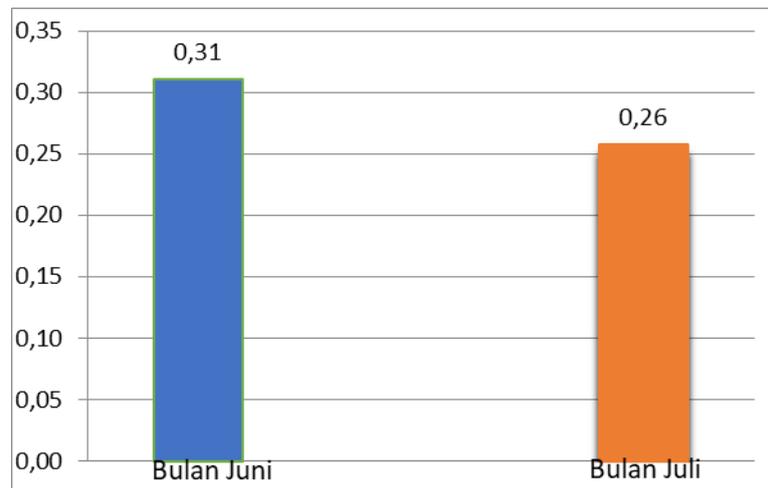
bulan Juni cenderung lebih tinggi dibandingkan bulan Juli (Gambar 6).



Gambar 4. Tingkat kematangan gonad



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



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

Nilai indeks dominansi dalam penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan penelitian lain di lokasi yang berbeda (Purwanto et al., 2014; Riki et al., 2023) tetapi lebih rendah jika dibandingkan

dengan penelitian (Rangian et al., 2019). Jika indeks dominansi tinggi, maka terjadi dominansi atau penguasaan oleh satu spesies, sedangkan jika nilai indeks dominansi rendah, maka penguasaan

terdapat pada beberapa spesies (Agustini et al., 2016). Menurut Basmi (2000), nilai indeks dominansi mendekati 1 berarti terdapat satu spesies yang mendominasi komunitas tersebut, sedangkan nilai indeks dominansi yang mendekati 0 menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi komunitas tersebut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Keanekaragaman hayati di Muara Sungai Bahu stabil. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di muara sungai Bahu 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* 40.5%. Keanekaragaman jenis ikan pada bulan Juni dan Juli tergolong cukup tinggi dengan memperhatikan indeks kemerataan yang cukup tinggi dan indeks dominansi yang rendah.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian berkelanjutan mengenai struktur komunitas ikan di Muara Sungai Bahu untuk menggambarkan perubahan dari waktu ke waktu. Selain itu, perlu adanya kajian keberagaman ikan pada siang dan malam hari. Penangkapan pada malam hari penting dilakukan untuk mengkaji faktor cahaya terhadap hasil tangkapan, disebabkan oleh cahaya bulan dapat mempengaruhi tingkah laku ikan, sehingga dapat memengaruhi hasil tangkapan

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiguna, I. G. A. B. P., Restu, I. W., dan Ekawaty, R. (2018). Struktur Komunitas Ikan Di Muara Sungai Badung Kawasan Mangrove Taman Hutan Raya (Tahura) Ngurah Rai, Bali. *Journal of Aquatic Science*. 1: hal. 72-79.
- Agustini, N. T., Ta'alidin, Z., dan Purnama, D. (2016). Struktur komunitas mangrove di desa Kahyapu Pulau Enggano. *Jurnal Enggano*. 1(1): hal. 19-31.
- Anggraini, J., Agustriani, F., dan Isnaini. (2019). Komposisi Spesies Dan Struktur Komunitas Ikan Di Kawasan Ekosistem Mangrove Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. 21(1): hal. 21-27.
- 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*. 20(1): hal. 44-53.
- Basmi, H.J. 2000. Planktonologi: Plankton sebagai Indikator Kualitas Perairan. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Bataragoa, N. E., Pratasik, S. B., Menajang, F. S. I., Manginsela, F. B., Dauhan, D. M., dan Tombi, I. (2023). A Preliminary Studies of Fish Richness in the Tondano River Estuary Manado Bay. *Jurnal Ilmiah Platax*. 11(2): hal. 473-479.
- Dauhan, D. M., Rondonuwu, A. B., Rangan, J. K., Lumingas, L. J., Si, F. B., & Lohoo, A. V. (2024). The Fish Community Of The Sario River Estuary In Manado City. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 12(1), 312-319.
- Febrian, I., Nursaadah, E., & Karyadi, B. (2022). Analisis Indeks Keanekaragaman, Keragaman, dan Dominansi Ikan di Sungai Aur Lemau Kabupaten Bengkulu Tengah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. 10(2): hal. 600-612.
- Hidayaturrohmah, F., Sulardiono, B., dan Taufani, W. T. (2018). Kelimpahan larva ikan berdasarkan fase bulan di padang lamun pantai prawean, jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7(4): hal. 431-439
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. HarperCollinsPublisher Press
- Mote, N. (2017). Biodiversitas Iktiofauna di Muara Sungai Kumbe Kabupaten

- Merauke. *Journal of Biology*. 10(1): hal. 26-34.
- 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*
- Pratami, V. A., Yulia., Setyono, P., dan Sunarto (2018). Zonasi, Keanekaragaman Dan Pola Migrasi Ikan Di Sungai Keyang, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 78-85.
- 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*. 3(1): hal. 59-67.
- Rangian, R. A., Moningkey, R. D., dan Bataragoa, N. E. (2019). Biodiversitas ikan di muara sungai poigar sulawesi utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(1): hal. 202-211.
- 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 Konaweha Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*. 8(1): hal. 63-75.
- Rondonuwu, A. B., Lumingas, L. J. L., & Bataragoa, N. E. (2017). Coral Fishes of Chaetodontidae in North Salawaty and South Batanta Districts, Raja Ampat Regency, West Papua Province. *Jurnal Ilmiah Platax*, 5(1): hal. 97-104.
- Simanjuntak, C .P .H. (2012). Keragaman dan distribusi spasio-temporal iktiofauna sungai asahan bagian hulu dan anak sungainya. dalam prosiding seminar nasional ikan vii (hal. 43-60).
- Sparre, P., & Venema, S. C. (1998). *Introduction To Tropical Fish Stock Assessment*. Part I. Manual. FAO Fisheries Technical Paper.
- Vironita, F., Rispiningtati, R., dan Marsudi, S. (2010). Analisis Stabilitas Penyumbatan Muara Sungai Akibat Fenomena Gelombang, Pasang Surut, Aliran Sungai dan Pola Pergerakan Sedimen pada Muara Sungai Bang, Kabupaten Malang. *Jurnal Teknik Pengairan*. 1(2): hal. 1-13
- White, W. T., Dharmadi, Last, P. R., Faizah, R., Chodrijah, U., Prisantoso, B. I., and SJ, M. B. (2013). *Market fishes of Indonesia*. Australian Centre for International Agricultural Research.