

Keanekaragaman Ikan Estuari di Teluk Manado

Fish Diversity in the Estuary of Manado Bay Indonesia

Nego Elvis Bataragoa*, Ari Berti Rondonuwu, Fransine Manginsela

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unsrat

Email korespondensi: nebgoa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman ikan pada estuari di Teluk Manado. Sampling dilaksanakan pada empat muara sungai, yang bermuara di Teluk Manado. Sampling dilaksanakan pada bulan Juni dan Juli 2023 dengan menggunakan jaring pantai, panjang jaring 20 m, tinggi 2 m dengan mata jaring 2 cm. Penangkapan dilakukan pada saat air surut pada fase bulan baru dan bulan purnama. Keanekaragaman dianalisis dengan pendekatan kelimpahan relatif (K) indeks dominasi (D) dan indeks keanekaragaman Shannon index (H'). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua parameter fisika-kimia baik untuk kelangsungan hidup ikan. Empat puluh tiga (43) spesies dengan 30 famili ditemukan dalam penelitian ini. *Ambassis interrupta* dan *A.gymnocephalus* (Ambassidae) adalah spesies dengan kelimpahan relative tinggi masing-masing 22,0% dan 33,6%. Nilai indeks keanekaragaman Shannon's ($H'=2,24$) dan indek dominasi ($D=0,19$). Terdapat 14 spesies residen (10 famili) dan 29 spesies migran (20 famili). Khusus untuk spesies residen, nilai indeks keanekaragaman Shannon's ($H'=1,6$) dan indek dominasi ($D=0,4$).

Kata Kunci: Estuari; Teluk Manado; Ikan; Keanekaragaman

ABSTRACT

*This study aims to analyze fish diversity in the estuary of Manado Bay. Sampling was conducted at four river estuaries, which flow into Manado Bay. Sampling was conducted in June and July 2023 using beach nets, 20 m long, 2 m high with 2 cm mesh. Catching was carried out at low tide during the new moon and full moon phases. Diversity was analyzed with the approach of relative abundance (K) dominance index (D) and Shannon diversity index (H'). The results showed that all physico-chemical parameters were good for fish survival. Forty-three (43) species with 30 families were discovered in this study. *Ambassis interrupta* and *A.gymnocephalus* (Ambassidae) were species with high relative abundances of 22.0% and 33.6%, respectively. Shannon's diversity index value ($H'=2.24$) and dominance index ($D=0.19$). There are 14 resident species (10 families) and 29 migrant species (20 families). Specifically for resident species, the value of Shannon's diversity index ($H'=1.6$) and dominance index ($D=0.4$).*

Keywords: Estuary; Manado Bay; Fish; Diversity

PENDAHULUAN

Lingkungan estuari adalah habitat penting bagi banyak spesies ikan, krustasea dan moluska, berfungsi sebagai tempat pemijahan, tempat pembesaran, tempat mencari makan dan penting untuk awal pertumbuhan dan/atau persiapan fisiologis untuk migrasi. Estuari juga sangat penting dalam keanekaragaman hayati. Penting untuk dicatat bahwa sebagian besar spesies yang ditemukan di estuari menarik perhatian langsung dan tidak langsung dalam nilai komersial. Beberapa jenis ikan juga memanfaatkan estuari sebagai tempat adaptasi dalam proses migrasi dari laut ke air tawar atau sebaliknya dari air tawar ke laut, seperti antara lain kelompok ikan sidat *Anguilla* spp (Anguillidae), kelompok ikan anggota family Gobiidae dan Eleotridae

Estuari termasuk termasuk salahsatu ekosistem yang paling produktif secara biologis dan ekosistem yang berharga di seluruh dunia (Costanza *et al.*, 1997), namun terancam oleh peningkatan aktivitas manusia yang dapat mempengaruhi kesehatan, fungsi dan jasa ekosistem (Barbier *et al.*, 2011). Penurunan kualitas lingkungan, sebgai akibat aktifitas manusia, dampaknya kepunahan spesies dan

habitat, degradasi kualitas air dan percepatan invasi spesies (Lotze *et al.*, 2006). Hilangnya keanekaragaman hayati ini semakin mengganggu jasa ekosistem, seperti penyediaan pangan, pemeliharaan kualitas air dan pemulihan dari gangguan (Worm *et al.*, 2006).

Di Teluk Manado bermuara empat sungai yang memiliki debit air yang cukup banyak yaitu Sungai Bailang, Sungai Tondano, Sungai Sairio dan Sungai Pineleng. Empat muara sungai ini membentuk estuari di Teluk Manado. Ikan yang hidup di estuari dikategorikan sebagai ikan yang memiliki kemampuan beradaptasi dengan lingkungan dengan rentang salinitas yang besar. Rentang salinitas perairan estuari estuari berkisar antara 0,5 ppm sampai dengan 30 ppm. Bahkan beberapa jenis ikan terutama golongan ikan amfidromous dapat hidup di air tawar dengan salinitas 0 ppm, estuari dan air laut dengan salinitas lebih besar dari 30 ppm. Antara lain ikan kuwe *Caranx sexfasciatus* (Bataragoa, 2014; Bataragoa *et al.*, 2014). Dengan meningkatnya aktifitas sepanjang badan sungai yang bermuara di Teluk Manado membuka peluang besar terjadi degradasi kualitas lingkungan di wilayah muara. Penurunan kualitas lingkungan ini akan sangat berpengaruh negatif pada keanekaragaman jenis organisme dalam hal ini keanekaragaman ikan.

Informasi mengenai kelompok ikan di Estuari Sulawesi Utara terkait komposisi ikan, variasi musim, dan biomassa masih sangat sedikit. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Bataragoa *et al.* (1997) dan Bataragoa *et al.* (2012) secara singkat membahas ikan di lima muara di Sulawesi Utara. Bataragoa (2014) dan Bataragoa *et al.* (2014) melaporkan bahwa pemanfaatan muara Sungai Poigar (komposisi, jumlah spesies, dan biomassa). Penelitian kekayaan spesies ikan pada estuari di Teluk Manado, masih sangat terbatas. Bataragoa *et al.* (2023) melakukan penelitian terbatas di estuari Sungai Tondano. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelimpahan dan kekayaan spesies ikan pada estuari di Teluk Manado.

METODE PENELITIAN

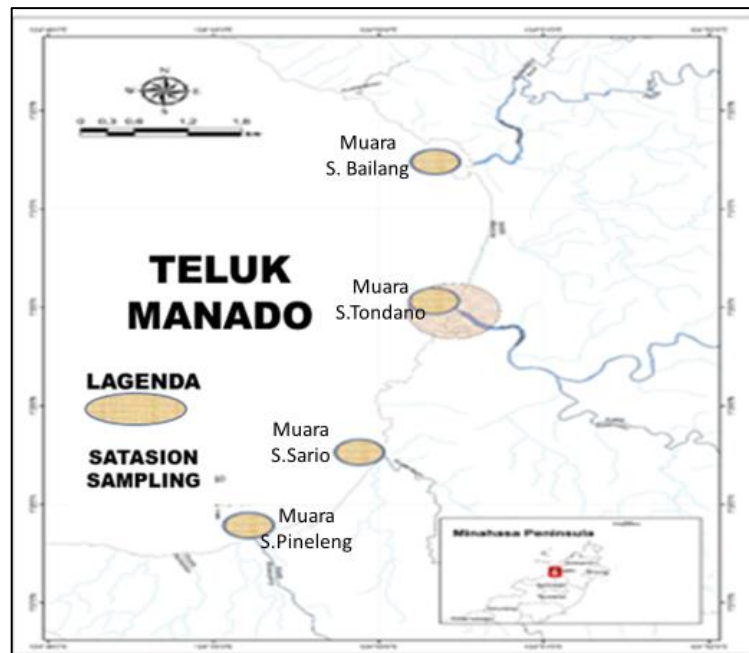
Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Teluk Manado. Teluk Manado bermuara beberapa sungai yaitu Sungai Pineleng, Sungai Sario, Sungai Tondano dan Sungai Bailang. Empat sungai ini membentuk Estuari di Teluk Manado. Sampling dilakukan di muara Sungai Pineleng di Bahu (1° 27' 41.09" LU dan 124° 49' 13.65" BT), muara Sungai Sario di Sario (1° 28' 30.55" LU dan 124° 49' 57.65" BT), muara Sungai di Tondano di Sindulang (1° 29' 59.72" LU dan 124° 55' 33.10" BT) dan Sungai Bailang di Tumumpa (1° 31' 27.80" LU dan 124° 50' 33.11" BT) sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Pengadaan Sampel dan Identifikasi.

Pengambilan contoh menerapkan metode sampling acak berlapis (Setyobudiandi, 2009). Wilayah muara sungai sebagai tempat pengambilan contoh dilakukan pada dua situasi yaitu pada saat surut dan ketika air sedang pasang. Pada setiap stasiun dilakukan pengambilan sampel pada pasang-surut rendah periode fase bulan baru dan bulan purnama. Sampling dilakukan sebanyak dua kali pada saat pasang laut rendah pada periode bulan baru dan bulan purnama pada bulan Juni dan Juli 2023. Penangkapan ikan menggunakan jaring pantai yang dirancang untuk penelitian (*technical beach seine*). Panjang jaring 20 m, tinggi jaring 2 m dengan

mata jaring 1,0 cm, kantong ukuran mata jaring 0,5 cm. Bersamaan dengan penangkapan ikan pengukuran kualitas air faktor fisika-kimia diukur *in situ* dengan *Multi-parameter water quality checker*, HORIBA tipe U-50.



Gambar 1. Peta Teluk Manado dan muara sungai/estuari stasion pengambilan sampel

Identifikasi dilaksanakan dengan berpedoman pada kunci identifikasi ikan berdasarkan morfologi, meristik dan pola warna. Semua jenis ikan pada setiap muara sungai didokumentasikan dalam bentuk foto. Identifikasi ikan dilaksanakan dengan berpedoman pada kunci identifikasi Freshwater and Estuarine fishes of Western Indonesia and Sulawesi (Kottelat *et al.*, 1993), FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes (Fischer & Whitehead, 1974, Carpenter & Niem, 1999; 1999a; 2001; 2001a) dan perangkat online FishBase www.fishbase.org. Setelah ikan diidentifikasi, untuk analisis diversitas setiap jenis dihitung jumlah individu. Pengukuran panjang (panjang total) ikan dengan ketelitian 0,1 cm, untuk data penunjang fase daur hidup (juvenile dan dewasa) ikan di esturi.

Analisis Data

Kekayaan spesies dianalisis dengan pendekatan kelimpahan relatif, indeks keanekaragaman menggambarkan struktur komunitas berdasarkan kelimpahan individu di setiap spesies dan indeks dominasi. Kelimpahan relative $K=(ni/N)*100$. Keanekaragaman diestimasi dengan *Shannon index* $H' = -\sum_{i=1}^n (ni/N * \ln ni/N)$, di mana H' indeks keanekaragaman, ni jumlah individu jenis ke i dan N jumlah individu seluruh spaiies (Spellerberg & Fedor, 2003). Indeks Dominansi (*Dominancy index*) adalah mengukur tingkat dominan-nya suatu spesies berdasarkan jumlah individu dalam spesies tersebut dibandingkan dengan keseluruhan spesies, $D = \sum (ni/N)^2$, dimana D adalah indeks dominansi, ni adalah jumlah individu jenis ke i , dan N jumlah individu seluruh spesies (Krebs, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Kualitas Air.

Estuari adalah perairan air payau dengan salinitas bervariasi dari 0,5 sampai 30 ppm. Salinitas estuari mengikuti gradien salinitas dikenal dengan *Venice Sytem*, bagian dasar polyhaline kisaran salinitas 18-30 ppm, bagian tengah mesohaline kisaran salinitas 5-18 ppm dan bagian permukaan oligohaline kisaran salinitas 0,5-5 ppm (Cowardin *et al.*, 1992). Salinitas estuari di Teluk Manado berada pada kisaran 4,8-28,0 ppm. Parameter kualitas air disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan nilai kekeruhan dan TDS perairan estuari di Teluk Manado tergolong keruh pada saat pengukuran dan nilai pH tergolong normal mengikuti pH air laut.

Tabel 1. Kualitas air pada setiap muara sungai tempat pengambilan sampel (pH derajat asam, DO dissolved oxygen, TDS total dissolve solid).

Muara Sungai	Suhu (°C)	pH	Kekeruhan (NTU)	DO	TDS (g/l)	Salinitas (ppm)
Sindulang	29,2±0,4	8,1±0,1	80,5±37,3	5,1±0,3	17,6±6,5	17,9±7,7
Tondano	29,3±0,3	8,2±0,1	93,2±36,8	6,1±0,8	15,2±9,6	15,4±10,6
Sario	29,7±0,4	8,1±0,1	68,6±19,0	6,6±2,6	20,4±5,6	21,1±6,4
Bahu	29,0±0,9	8,3±0,1	133,2±121,9	6,1±0,7	13,1±10,5	13,3±11,4
Rata-rata	29,3±0,6	8,2±0,1	97,3±74,0	5,8±1,1	15,2±8,9	15,5±9,8

Kekayaan Spesies

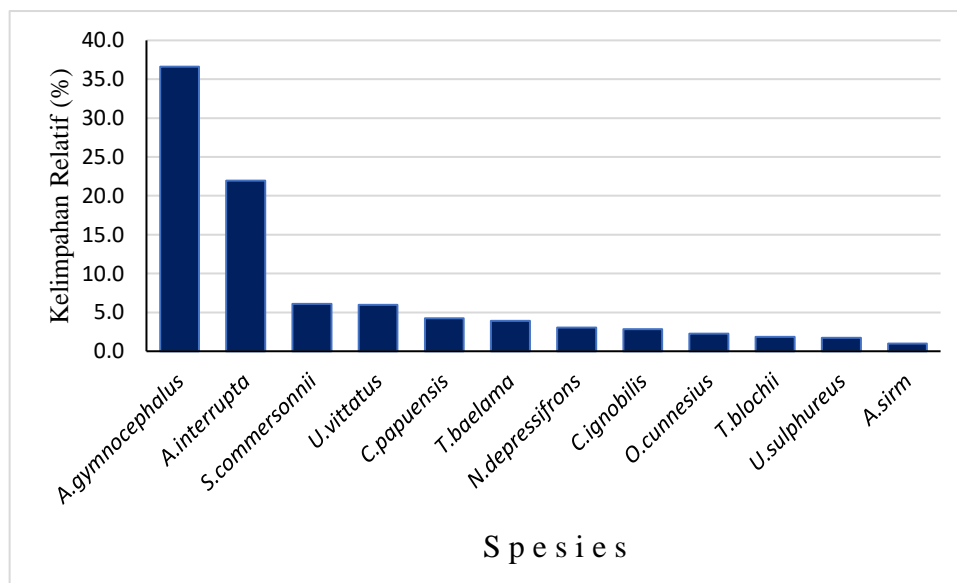
Selama penelitian sebanyak 920 individu sampel ikan yang tertangkap, dan diidentifikasi yang terdiri atas 30 famili dan 43 spesies (Tabel 2). Famili yang memiliki jumlah spesies lebih dari satu adalah (1) Carangidae dengan 2 genus dan 5 spesies, (2) Leiognathidae dua genus tiga spesies, (3) Belonidae 2 genus 3 spesies, (4) Engraulidae 2 genus 2 spesies, (5) Mugilidae 1 genus 2 spesies dan (6) Mullidae 1 genus 2 spesies sebagaimana yang ditampilkan dalam Tabel 2. Dua puluh empat famili yang lain hanya terdiri atas satu spesies. Secara keseluruhan banyaknya individu setiap spesies bari 1-337 individu. Spesies yang paling melimpah adalah *Ambassis gymnocephalus* 337 individu (36,6%), kemudian *Ambassis interrupta* 202 individu (22,0%), selanjutnya terdapat 12 spesies ikan dengan kelimpahan relative >1 (Gambar 2; Tabel 3). Indeks Dominasi (D) 0,19 dan Indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,24. Nilai indek ini menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang sangat dominan dan masih memiliki keanekaragaman yang tinggi. Bataragoa *et al.* (2023) dalam penelitian tahun 2022 di estuari Sungai Tondano melaporkan terdapat 23 spesies dari 17 famili. Dari 17 spesies ini terdapat delapan spesies yang tidak ditemukan pada penelitian sekarang ini. Spesies tersebut adalah *Carangoides armatus* (Carangidae), *Paraplagusia bilineata* (Cynoglossidae), *Drepane longimana* (Drepaneidae), *Pomadasyus argenteus* (Haemulidae), *Terapon jarbua* (Terapontidae), *Bathygobius* sp (Gobiidae) dan *Glossogobius robertsi* (Gobiidae). Dengan demikian dalam dua tahun terakhir ini (2022 dan 2023) telah didapatkan sebanyak 51 spesies dari 35 famili. Sebagai catatan dalam pengamatan pribadi peneliti, juga teramati adanya jenis ikan sumpit *Toxotes* sp famili Taxotidae di muara Sungai Bailang namun tidak tertangkap dalam penelitian ini. Hasil

Penelitian Fauziyah *et al.* (2019) di Samsung estuari Sumatera Selatan 48 spesies (29 famili). Di muara Sunagi Poigar Sulawesi Utara terdapat 42 spesies (Rangian *et al.*, 2019).

Tabel 2. Famili dan spesies ikan pada di Teluk Manado (N jumlah individu)

Famili	Spesies	N	Famili	Spesies	N
Ambassidae	<i>Ambassis interrupta</i> Bleeker, 1853.	202	Leiognathidae	<i>Gazza achlamys</i> Jordan & Starks, 1917	1
	<i>Ambassis gymnocephalus</i> (Lacepède, 1802)	337	Lutjanidae	<i>Lutjanus fulvus</i> (Forster, 1801)	3
	<i>Ambassis urotaenia</i> Bleeker, 1852	3		<i>Lutjanus rivulatus</i> (Cuvier, 1828)	1
	Belonidae	<i>Strongylura strongylura</i> (van Hasselt, 1823)	2	Monodactylidae	<i>Monodactylus argenteus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Strongylura urvillii</i> (Valenciennes, 1846)		3	Mugilidae	<i>Osteomugil cunnesius</i> (Valenciennes, 1836)	21
Blenniidae	<i>Tylosurus crocodilus</i> (Péron & Lesueur, 1821)	6		<i>Osteomugil speigleri</i> (Bleeker, 1858)	1
	<i>Meiacanthus anema</i> (Bleeker, 1852)	1	Mullidae	<i>Upeneus sulphureus</i> Cuvier, 1829	16
Callionymidae	<i>Eleutherochir opercularis</i> (Valenciennes, 1837)	2		<i>Upeneus vittatus</i> (Forsskål, 1775)	55
	Carangidae	<i>Caranx papuensis</i> (Alleyne dan Macleay, 1877)	39	Muraenidae	<i>Gymnothorax fimbriatus</i> (Bennett, 1832),
<i>Caranx ignobilis</i> (Forsskål, 1775)		26	Ostraciidae	<i>Lactoria cornuta</i> (Linnaeus, 1758)	1
<i>Caranx melampygus</i> Cuvier, 1833		1	Platycephalidae	<i>Platycephalus crocodilus</i> Cuvier, 1829	1
<i>Caranx sexfasciatus</i> Quoy & Gaimard, 1825		3	Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i> (Bloch & Schneider, 1801)	1
Dorosomatidae	<i>Trachinotus blochii</i> (Lacepède, 1801)	17	Sillaginidae	<i>Sillago sihama</i> (Forsskål, 1775)	8
	<i>Amblygaster sirm</i> (Walbaum, 1792)	9	Soleidae	<i>Pardachirus pavoninus</i> (Lacepède, 1802)	1
Engraulidae	<i>Thryssa baelama</i> (Forsskål, 1775)	36	Sphyraenidae	<i>Sphyraena obtusata</i> Cuvier, 1829	4
	<i>Stolephorus commersonnii</i> Lacepède, 1803	56	Synanceiidae	<i>Synanceia verrucosa</i> Bloch & Schneider, 1801	1

Ephippidae	<i>Platax teira</i> (Forsskål, 1775)	2	Syngnathidae	<i>Hippocampus kuda</i> Bleeker, 1852	1
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i> Lacepède, 1803	1	Terapontidae	<i>Pelates quadrilineatus</i> (Bloch, 1790)	1
Gerreidae	<i>Gerres filamentosus</i> Cuvier, 1829	5	Tetraodontidae	<i>Chelonodontops patoca</i> (Hamilton, 1822)	5
Kuhliidae	<i>Kuhlia marginata</i> (Cuvier, 1829)	8	Tetrarogidae	<i>Neovespicula depressifrons</i> (Richardson, 1848)	28
Leiognathidae	<i>Leiognathus splendens</i> (Cuvier, 1829)	2	Zenarchopteridae	<i>Zenarchopterus buffonis</i> (Valenciennes, 1847)	3
	<i>Gazza minuta</i> (Bloch, 1795)	3			



Gambar 2. Spesies dengan kelimpahan relative >1%.

Sebagai daerah pembesaran (*nursery ground*) dan daerah tempat mencari makan (*feeding ground*) maka tidak seluruh spesies yang ada di estuari secara terus menerus mendiami perairan ini. Sehubungan dengan ini maka Elliott *et al.*, (2007) mengelompokkan ikan di estuari dalam (1) spesies migran (*migrant species*) yang hanya pada fase tertentu dalam daur hidupnya berada di estuari, atau ikan yang bermigrasi ke estuari pada waktu tertentu dalam daur hidupnya dapat pada fase juvenil atau hanya pada fase dewasa. (2) Spesies residen (*resident species*) adalah jenis ikan yang seluruh daur hidupnya berada di estuari atau dengan kata lain mendiami estuari dalam seluruh fase hidupnya.

Tabel 3. Jumlah individu (N), kelimpahan relatif (K), spesies residen (R) dan spesies migran (M)

No	Spesies	N	K (%)	R/M	No	Spesies	N	K (%)	R/M
1	<i>Ambassis interrupta</i>	202	22,0	R	23	<i>Gazza achlamys</i>	1	0,11	R
2	<i>Ambassis gymnocephalus</i>	337	36,6	R	25	<i>Lutjanus fulvus</i>	3	0,33	M
3	<i>Ambassis urotaenia</i>	3	0,3	R	25	<i>Lutjanus rivulatus</i>	1	0,11	M
4	<i>Strongylura strongylura</i>	2	0,2	M	26	<i>Monodactylus argenteus</i>	2	0,22	M
5	<i>Strongylura urvillii</i>	3	0,3	M	27	<i>Osteomugil cunnesius</i>	21	2,28	R
6	<i>Tylosurus crocodilus</i>	6	0,7	M	28	<i>Osteomugil speigleri</i>	1	0,11	R
7	<i>Meiacanthus anema</i>	1	0,1	R	29	<i>Upeneus sulphureus</i>	16	1,74	M
8	<i>Eleutherochir opercularis</i>	2	0,2	R	30	<i>Upeneus vittatus</i>	55	5,98	M
9	<i>Caranx papuensis</i>	39	4,2	M	31	<i>Gymnothorax fimbriatus</i>	1	0,11	M
10	<i>Caranx ignobilis</i>	26	2,8	M	32	<i>Lactoria cornuta</i>	1	0,11	M
11	<i>Caranx melampyngus</i>	1	0,1	M	33	<i>Platycephalus crocodilus</i>	1	0,11	R
12	<i>Caranx sexfasciatus</i>	3	0,3	M	34	<i>Polydactylus sextarius</i>	1	0,11	R
13	<i>Trachinotus blochii</i>	17	1,8	M	35	<i>Sillago sihama</i>	8	0,87	R
14	<i>Amblygaster sirm</i>	9	1,0	M	36	<i>Pardachirus pavoninus</i>	1	0,11	M
15	<i>Thryssa baelama</i>	36	3,9	M	37	<i>Sphyræna obtusata</i>	4	0,43	R
16	<i>Stolephorus commersonnii</i>	56	6,1	M	38	<i>Synanceia verrucosa</i>	1	0,11	M
17	<i>Platax teira</i>	2	0,2	M	39	<i>Hippocampus kuda</i>	1	0,11	M
18	<i>Fistularia petimba</i>	1	0,1	M	40	<i>Pelates quadrilineatus</i>	1	0,11	M
19	<i>Gerres filamentosus</i>	5	0,5	R	41	<i>Chelonodontops patoca</i>	5	0,54	M
20	<i>Kuhlia marginata</i>	8	0,9	R	42	<i>Neovespicula depressifrons</i>	28	3,04	R
21	<i>Leiognatus splendens</i>	2	0,2	R	43	<i>Zenarchopterus buffonis</i>	3	0,33	R
22	<i>Gazza minuta</i>	3	0,3	R					

Kekayaan spesies residen dalam penelitian ini terdapat 15 spesies residen (10 famili) dan 28 spesies migran (20 famili), sebagaimana yang ditunjukkan dalam Tabel 3. Kondisi fisika-kimia perairan estuari akan sangat berpengaruh pada keberadaan penghuni tetap di daerah estuari. Ekosistem estuari dan pesisir adalah beberapa di antaranya sistem alam yang paling banyak digunakan dan terancam secara global. Kemunduran ekosistem ini akibat aktifitas manusia. Kemunduran ekosistem ini salah satunya berakibat pada penurunan fungsi ekosistem dan keanekaragaman hayati. Keanekaragaman ikan yang menetap (spesies residen) akan terancam dengan kemunduran kualitas lingkungan estuari. Dalam penelitian ini dua spesies utama dari famili Ambassidae (*Ambassis interrupta* dan *A.gymnocephalus* sebagai spesies yang hadir dalam kelimpahan terbesar (Tabel 4). Hasil analisis indeks dominansi (D) dan keanekaragaman (H') masing-masing dengan nilai 0,42 dan 1,25. Nilai ini menunjukkan bahwa lingkungan perairan estuari masih baik untuk kehidupan ikan, walaupun kehadiran dua spesies *A.interrupta* dan *A.gymnocephalus* hadir dalam jumlah yang jauh melampaui delapan spesies yang lain. Sehingga cenderung untuk dominan. Spesies-spesies dari famili Ambassidae bukan spesies yang dieksplotasi (tidak menjadi target penangkapan) dan bahkan sudah tertangkap tidak akan dikonsumsi. Bataragoa et al. (2023) mencatat 10 spesies residen di estuari Sungai Tondano, namun dua spesies diantaranya yaitu *Bathygobius* sp. dan *Glossogobius robertsi* tidak ditemukan pada penelitian ini.

Tabel 4. Kelimpahan Relatif (K) spesies residen (N, jumlah individu)

Famili	Spesies	N	K
Ambassidae	<i>Ambassis interrupta</i>	202	32,3
	<i>Ambassis gymnocephalus</i>	337	53,9
	<i>Ambassis urotaenia</i>	3	0,5
Callionymidae	<i>Eleutherochir opercularis</i>	2	0,3
	<i>Gerres filamentosus</i>	5	0,8
Gerreidae	<i>Gerres filamentosus</i>	5	0,8
Kuhliidae	<i>Kuhlia marginata</i>	8	1,3
Leiognathidae	<i>Leiognathus splendens</i>	2	0,3
	<i>Gazza minuta</i>	3	0,5
	<i>Gazza achlamys</i>	1	0,2
Mugilidae	<i>Osteomugil cunnesius</i>	21	3,4
	<i>Osteomugil speigleri</i>	1	0,2
Polynemidae	<i>Polydactylus sextarius</i>	1	0,2
Sillaginidae	<i>Sillago sihama</i>	8	1,3
Tetrarogidae	<i>Neovespicula depressifrons</i>	28	4,5
	<i>Zenarchopterus buffonis</i>	3	0,5
Zenarchopteridae	<i>Zenarchopterus buffonis</i>	3	0,5
	Jumlah	625	100

Pada tingkat global, kekayaan spesies berbeda di antara wilayah biogeografi laut dan benua dan meningkat seiring dengan suhu permukaan laut rata-rata, produktivitas primer bersih daratan dan stabilitas konektivitas dengan ekosistem laut. Pada tingkat yang lebih kecil (dalam lingkup biogeografi laut atau benua), karakteristik lain juga penting dalam memprediksi variasi kekayaan spesies, dengan kekayaan spesies meningkat dengan luas muara dan lebar landas kontinen (Vasconcelos *et al.*, 2015). Kompleks Itapissuma/Itamaracá (IIC) di Timur Laut Brasil. Spesimen ikan dikumpulkan selama musim kemarau dan musim hujan pada tahun 2013 dan 2014. Sebanyak 141 spesies dari 34 famili telah tercatat. Hampir setengah dari spesies tersebut (66 spesies, 47%) hanya ditemukan di estuari. Dengan kondisi luas kontinen daerah aliran sungai di Brasil dan jangka sampling yang lama menemukan 66 spesies (Ferreira *et al.*, 2019). Di estuari Sungai Pogar Sulawesi Utara dengan luas kontinen daerah aliran sungai yang relatif sempit, sampling pada musim hujan dan kemarau tahun 2012 dan 2013 mendapatkan 52 spesies (Bataragoa, 2014; Bataragoa *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Pada estuari di Teluk Manado parameter fisika-kimia masi dalam batas layak untuk kehidupan organisme. Niali indeks keanekaragaman dan indeks domnasi menunjukkan keanekaragaman cukup tinggi dengan 51 spesies dari 35 famili yang telah dicatat selama dua tahun terakhir (2022 dan 2023) dan tidak ada jenis yang dominan. Keanekaragaman hayati berhubungan positif dengan produktivitas,

stabilitas, dan pasokan jasa ekosistem. Hilangnya keanekaragaman hayati ini semakin mengganggu jasa ekosistem, yaitu penyediaan makanan, pemeliharaan kualitas air, dan pemulihan dari gangguan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menghaturkan terima kasih kepada nelayan di Teluk Manado yang memberi bantuan selama proses pengambilan contoh ikan. Terima kasih kepada Universitas Sam Ratulangi yang sudah menyediakan dana PNBP Tahun 2023 untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barbier, E.B., Hacker, S.D., Kennedy, C., Koch, E.W., Stier, A.C. & Silliman, B.R. (2011) The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81, 169–193.
- Bataragoa, N.E., Setyohadi, D., Sartimbul, A and Arfiati, D. (2014) Biodiversity of fish utilizing intertidal estuary of poigar river during high-tide North Coast of North Celebes, Indonesia. *J. Bio. & Env. Sci.*: 4 (4):370-378.
- Bataragoa, N.E., Setyohadi, D., Sartimbul, A and Arfiati, D. (2012). A Preliminary Study on Fish Assemblages in Estuaries at Northern Peninsula of Sulawesi Island: With Emphasis on the Presence of Marine Migrant Jacks *Carax sexfasciatus* and *Caranx papuensis* (Carangidae). International Seminar of Indonesian Ichthyological Society, Makassar Indonesia June 12, 2012.
- Bataragoa, N.E., 2014. The Dynamic of Tidal Migratory Fish Community in the Estuary of Poigar River, North Sulawesi, With Emphasis on the Biological of Trevally, *Caranx sexfasciatus* Quoy and Gaimard, 1825. (Disertation) Barawijaya University Indonesia. 193 p.
- Bataragoa, N.E., Pratasik, S.B., Manginsela, F.B., Dauhan, D. M. & Tombi, I (2023). A Preliminary Studies of Fish Richness in the Tondano River Estuary Mnanado Bay. *Jurnal Ilmiah Platax* Vol. 11 (2): 473-479
- Carpenter, K.E. & Niem, V.H. (eds) (1999a) FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 4. Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae). Rome, FAO. 1999. pp. 2069-2790.
- Carpenter, K.E. & Niem, V.H. (eds) (2001) FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 5. Bony fishes part 3 (Menidae to Pomacentridae). Rome, FAO. 2001. pp. 2791-3380.
- Carpenter, K.E. & Niem, V.H. (eds) (2001a) FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 6. Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae), estuarine

- crocodiles, sea turtles, sea snakes and marine mammals. Rome, FAO. 2001. pp. 3381-4218.
- Carpenter, K.E.; Niem, V.H. (eds) (1999) FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 3. Batoid fishes, chimaeras and bony fishes part 1 (Elopidae to Linophrynidae).Rome, FAO. 1999. pp. 1397-2068.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill, Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Suttonkk & Marjan van den Bel. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253–260.
- Cowardin, L.M., Carter, V., Golet, F.C. and LaRose, E.T. (1992). Classification of wetland and deepwater habitat of the United State. US Department of the Interior Fish and Wildlife Service. Washington. 131 p.
- Elliott, M., Whitfield, A.K., Potter, I.C., Blaber, S.J.M., Cyrus, D.P., Nordlie, F.G., and Harrison, T.D. (2007). The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Journal Compilation Fish and Fisheries* 8: 241–268.
- Fauziyah., Nurhayati., Bernas, S.M., Putera,A., Suteja, Y & Agusti, F. (2019) Biodiversity of fish resources in Sungsang Estuaries of South Sumatra. The 3rd EIW, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 278 (2019) 012025 IOP Publishing.
- Ferreira, V., Le Loc'h, F., Ménard, F., Frédou, T., Frédou, F. (2019) Composition of the fish fauna in a tropical estuary: the ecological guild approach. *Scientia Marina*, 2019, 83 (2):133-142.
- Fischer, W. & Whitehead, P.J.P. (Eds.) (1974) Rome, FAO, pag. var. FAO species identification sheets for fishery purposes. Eastern Indian Ocean (fishing area 57) and Western Central Pacific (fishing area 71). Volume I-IV. Food And Agriculture Organization of The United Nations.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N. and Wirjoatmodjo, S. (1993). Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Periplus Editions, Hong Kong. 221 p
- Krebs.J.C. (1989). *Ecological Metodology*. Harper & Row Publishers, New York, 654 hal.
- Lotze, H.K., Lenihan, H.S., Bourque, B.J., Bradbury, R.H., Cooke, R.G., Kay, M.C.. (2006) Depletion, degradation, and recovery potential of estuaries and coastal seas. *Science*, 312, 1806–1809.
- Rizaldy A. Rangian,R.A., Moningkey,R.D & Bataragoa, N.E. (2019). Fish Biodiversity in Poigar River Estuary North Sulawesi. *Jurnal Ilmiah Platax* 7(1): 202-211

- Setyobudiandi, I., Sulistiono., Yulianda, F., Kusuma, C., Hariyadi, S., Damar, A., dan Sembiring, A., Bahtiar. (2009). *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan, Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut*. Cetakan ke 1, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 313 hal
- Spellerberg, I.F., and Fedor, P.J. (2003) A tribute to Claude Shannon (1916–2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the ‘Shannon–Wiener’ Index. *Global Ecology and Biogeography* 12(3): 177–179.
- Vasconcelos, R.P., Henriques, S., Franca, S., Pasquaudo, S., Cardoso, I., Laborde, M and Cabral H.N. (2015) Global patterns and predictors of fish species richness in estuaries. *Journal of Animal Ecology* 84: 1331–1341
- Worm, B., Barbier, E.B., Beaumont, N., Duffy, J.E., Folke, C., Halpern, B.S. (2006) Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 314, 787–790.