

## **Kepadatan dan Pola Distribusi *Terebralia Palustris* dalam Perairan Ekowisata Mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya**

### **Population Structure of Gastropods (*Terebralia palustris*) in The Mangrove Ecotourism Area, Gampong Baro, Aceh Jaya District**

**Fitriani<sup>1</sup>, Mai Suriani<sup>1\*</sup>, Samsul Bahri<sup>2</sup>, Mohamad Gazali<sup>1</sup>, Mira Mauliza Rahmi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh

<sup>2</sup>Program Studi Sumber Daya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh

\*Korespondensi : [Maisuriani@utu.ac.id](mailto:Maisuriani@utu.ac.id)

#### **ABSTRAK**

Kawasan Ekowisata mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya, memiliki perairan payau yang dihuni oleh berbagai spesies dari Kelas Gastropoda, diantaranya adalah *Terebralia palustrica*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan *Terebralia palustris*, dan pola distribusi *Terebralia palustris* di perairan Ekowisata Mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Oktober 2021 sampai Bulan Januari 2022. Pengambilan data dilakukan pada 3 stasiun pengamatan, dengan menggunakan metode transek kuadrat. Pada setiap stasiun pengamatan di pasang plot utama ukuran 10 m x 10 m, untuk pengambilan data mangrove dan disetiap plot utama dibuat subplot ukuran 1 m x 1 m untuk pengambilan data Gastropoda. Analisis data kepadatan digunakan rumus kepadatan, dan analisis data tentang pola distribusi menggunakan rumus indek morisita. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan *Terebralia palustris* bernilai antara 4-16 ind/m<sup>2</sup>, dan indek morisita  $Id < 1$  yang menunjukkan bahwa pola sebarannya seragam.

**Kata Kunci:** *Terebralia palustris*, struktur populasi, Mangrove, Gampong Baro

#### **ABSTRACT**

The mangrove ecotourism area of Gampong Baro, Setia Bakti District, Aceh Jaya Regency, has brackish waters inhabited by various species of Gastropod class, including *Terebralia palustrica*. This study aims to determine the density of *Terebralia palustris*, and the distribution pattern of *Terebralia palustris* in the Mangrove Ecotourism waters of Gampong Baro, Setia Bakti District, Aceh Jaya Regency. This research was carried out from October 2021 to January 2022. The data were collected at 3 observation stations, using the quadratic transect method. At each observation station, the main plot was 10 m x 10 m for data collection on mangroves, and at each main plot, a subplot measuring 1 m x 1 m was made for Gastropod data collection. Density data analysis used the density formula, and data analysis on distribution patterns used the morisita index formula. The results showed that the density of *Terebralia palustris* was between 4-16 ind/m<sup>2</sup>, and the morisita index  $Id < 1$  indicated that the distribution pattern was uniform.

**Keyword:** *Terebralia palustris*, population structure, Baro Village Mangrove

#### **PENDAHULUAN**

Ekosistem mangrove terdapat berberapa macam spesies biota perairan mulai dari mikroba, protozoa, sampai spesies dari Gastropoda (Riyandi *et al*, 2017). Gastropoda merupakan Moluska yang melakukan aktivitas berjalan dengan menggunakan perut

sebagai alat gerak berpindah tempat di dasar perairan atau didaratan. Kebanyakan dari Kelas Gastropoda menghuni kawasan perairan dan kawasan ekosistem mangrove.

Isnaningsih dan Patria (2018) menyatakan bahwa keberadaan Gastropoda, memiliki peran sangat penting dalam ekosistem mangrove. Biota dari Kelas Gastropoda ini biasanya berjalan di dasar perairan, berjalan di perakaran, batang mangrove, yang memiliki permukaan dasar perairan berlumpur (Inchan, dkk 2013). Salah satu spesies dari Kelas Gastropoda yang terdapat di kawasan ekowisata mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya adalah *Terebralia palustris*.

*Terebralia palustris* merupakan salah satu spesies dari Gastropoda termasuk kedalam Potamididae yang merupakan anggota Gastropoda sejati kawasan mangrove yang sangat suka substrat lumpur (Baharuddin *et al*, 2018). Kepadatan *Terebralia palustris* diakibatkan kondisi disekitar habitatnya, karena akan memberikan dampak terhadap kepadatan *Terebralia palustris*, dan pola distribusinya .

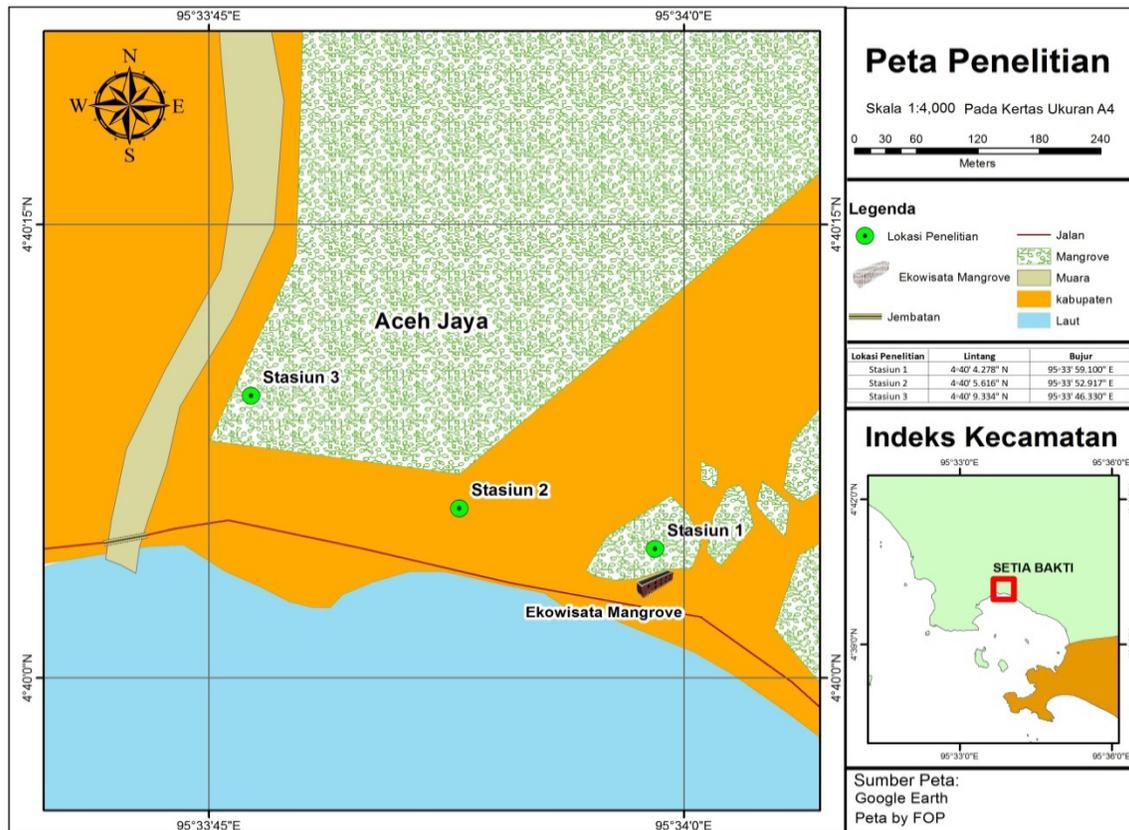
Distribusi dan kepadatan gastropoda, dipengaruhi berbagai komponen di suatu lingkungan perairan diantaranya adalah ketersediaan makanan, substrat dasar perairan, lingkungan habitat, kompetisi dan pemangsaan (Rivai *et al* 2018). Kelimpahan gastropoda pada perairan Pantai Nirwana Sumatera Barat adalah Gastropoda lebih banyak di jumpai daerah yang mempunyai permukaan yang berpasir (Rivai *et al*, 2018).

Studi yang telah dilakukan tentang *Terebralia palustris* yang berasosiasi dengan mangrove di perairan ekowisata mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya belum pernah dilakukan. Padahal kawasan ini memiliki berbagai spesies dari Gastropoda termasuk *Terebralia palustris*, sebagai salah satu daya tarik dalam Kawasan ekowisata tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan, dan pola distribusi dari *Terebralia palustris*, yang terdapat di Perairan Ekowisata Mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya Provinsi Aceh.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Oktober 2021 sampai dengan Bulan Januari 2022. Penelitian dilaksanakan pada kawasan perairan ekowisata mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya Provinsi Aceh (Gambar 1).



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian di area mangrove Gampong Baro Kabupaten Aceh Jaya

### Pengambilan Data

Kawasan penelitian dibagi kedalam 3 stasiun, yaitu stasiun 1 dikawasan ekowisata mangrove, stasiun 2 dikawasan pinggir jalan besar, stasiun 3 di Kawasan jembatan Rigaih. Pada setiap stasiun ditempatkan 2 plot utama untuk penyamplangan mangrove berukuran 10mx10m. Sedangkan pengambilan data *Terebralia palustris*, ditetapkan 5 plot pada setiap stasiun masing-masing berukuran 1mx1m. Pengambilan data mangrove dan data *Terebralia palustris* dilakukan dengan metode transek kuadrat.

Pengambilan sampel *Terebralia palustris* dibawah permukaan sedimen dengan cara sedimen dikeruk sedalam 1-5 cm, sedangkan pengambilan sampel pada akar dan pohon mangrove diambil langsung menggunakan tangan. Pengukuran parameter kualitas perairan, dilakukan selama tiga kali pengulangan pada setiap stasiun secara langsung dilakukan di tempat (*in situ*). Mengukur kualitas perairan ini dilakukan pada waktu air sedang pasang, pada setiap area penelitian.

## Analisis Data

Sampel dari *Terebralia palustris* yang diperoleh dari lokasi penelitian dianalisis kepadatan, menggunakan rumus kepadatan (Soegianto, 1994) sebagai berikut:

$$D = \frac{n}{A}$$

Deskripsi:

D : Kepadatan spesies (ind/m<sup>2</sup>)

n : Nilai total spesies

A : Lebar total habitat

Untuk mengetahui pola distribusi dari *Terebralia palustris* menggunakan menggunakan metode perhitungan Indeks Penyebaran Morisita (Brower *et al.* 1990)

$$Id = n \frac{\sum(X^2 - N)}{N(N-1)}$$

Id : Pola Penyebaran

n : jumlah plot

N : Total spesies dalam n plot

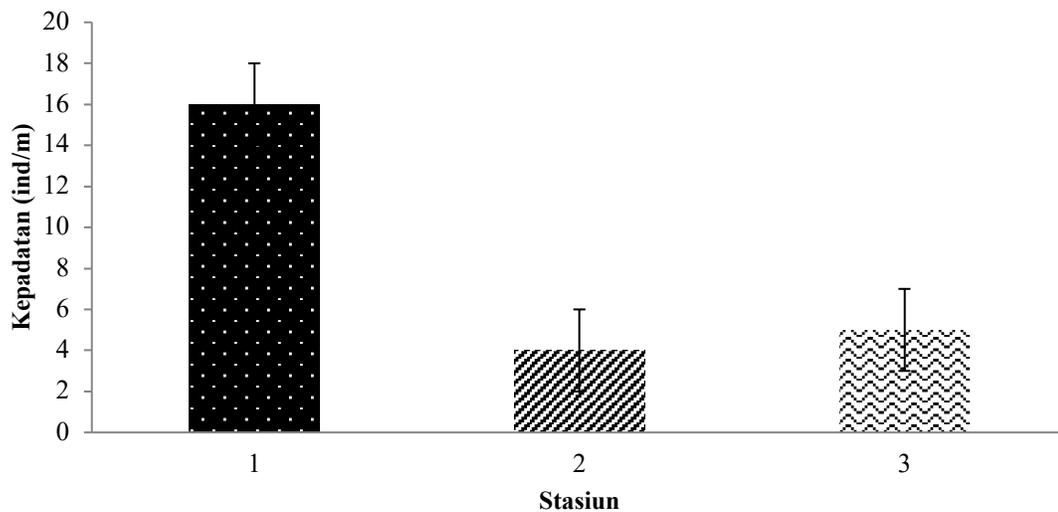
$\sum X^2$  : Total kuadrat spesies

Apabila  $Id < 1$  berarti pola penyebaran seragam, jika  $Id = 1$  berarti pola penyebaran acak, dan jika  $id > 1$  berarti pola penyebaran mengelompok.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kepadatan Populasi *Terebralia palustris*

Hasil perhitungan kepadatan *Terebralia palustris* di area ekowisata mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya pada setiap stasiun, berkisar antara 4-16 ind/m<sup>2</sup>. Adapun kepadatan *Terebralia palustris* dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Kepadatan *Terebralia palustris* (ind/m<sup>2</sup>) antar stasiun di area mangrove Gampong Baro Kabupaten Aceh Jaya

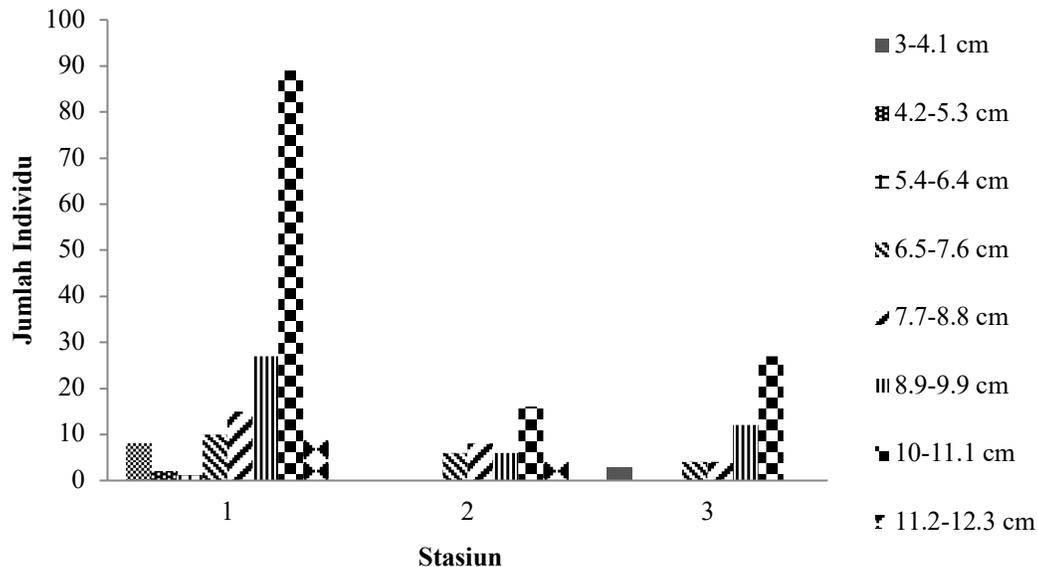
Kepadatan tertinggi terdapat di stasiun 1 dengan kepadatannya 16 ind/m<sup>2</sup>, sedangkan kepadatan terendah adalah 4 ind/m<sup>2</sup>. Organisme yang memiliki kepadatan tinggi menunjukkan bahwa spesies dari organisme tersebut memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan sangat kuat. Tingginya kepadatan di stasiun 1 ini karena substrat yang berlumpur pasir. Syamsurial (2011) menyatakan bahwa anggota dari Gastropoda lebih menyukai substrat berlumpur pasir karena bisa bergerak serta berpindah ke habitat lainnya. Selain sebagai habitat, substrat merupakan tempat sumber makanan untuk biota tersebut (Ernanto, *et al*, 2010).

Stasiun 2 merupakan daerah lokasi dengan rata-rata kepadatan paling rendah dengan 4 ind/m<sup>2</sup>. Sedikitnya kepadatan pada lokasi ini dikarenakan substrat yang kurang berlumpur. Distribusi dan kepadatan anggota dari Kelas Gastropoda di sebabkan oleh sejumlah faktor biotik maupun abiotik berupa keadaan, ketersediaan nutrisi, predasi oleh predator, adanya persaingan antar spesies yang dapat mempengaruhi kepadatan dan distribusi biota gastropoda (Susiana, 2011).

### **Pola Distribusi *Terebralia palustris***

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan nilai perhitungan distribusi ukuran *Terebralia palustris* antar stasiun penelitian di kawasan perairan ekowisata mangrove

Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya memiliki ukuran yang berbeda dan beragam. Hasil dari pengukuran panjang *Terebralia palustris* berkisar antara 3-12,3 cm dengan ukuran yang paling kecil yaitu 3 cm dan ukuran yang terbesar yaitu 12,3 cm yang kemudian dibagi menjadi 8 kelas. Untuk distribusi ukuran *Terebralia palustris* dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Distribusi ukuran *Terebralia palustris* di area mangrove Gampong Baro Kabupaten Aceh Jaya

Distribusi ukuran *Terebralia palustris* yang banyak dijumpai pada stasiun 1 adalah kelompok ukuran 10-11,1 cm yaitu sebanyak 88 individu dan yang paling rendah kelompok ukuran 5,4-6,4 cm sebanyak 1 individu. Pada stasiun 2 kelompok ukuran yang paling banyak dijumpai adalah kelompok ukuran 6,5-12,3 cm yaitu sebanyak 40 individu sedangkan kelompok ukuran 3-6,4 cm tidak ditemukan individu *Terebralia palustris*. Kemudian pada stasiun 3 yang paling banyak ditemui adalah kelompok ukuran 6,5-11,1 cm yaitu sebanyak 47 individu dan kelompok ukuran 3-4,1 cm yaitu sebanyak 3 individu. Sedangkan kelompok ukuran 4,2-6,4 cm tidak ditemukan. Dari ketiga stasiun yang diteliti hanya pada stasiun 1 yang menepati semua kelompok ukuran *Terebralia palustris*.

Tingginya frekuensi distribusi ukuran kelompok sedang yang ditemukan diduga karena kelompok tersebut dapat menghindari predator dan memiliki daya adaptasi yang tinggi dibandingkan kelompok ukuran yang kecil (Fadhil *et al*, 2021). Tingginya ukuran distasiun 1 karena habitat permukaannya merupakan jenis lumpur yang berpasir karena gastropoda yang ukuran besar lebih mudah mendapatkan masukan nutrisi. Pernyataan ini didukung oleh pendapat dari Pratikto dan Rochaddi (2006) yang menyatakan gastropoda yang masih kecil hidup di bagian pohon mangrove yang permukaannya berlumpur sedangkan gastropoda dewasa lebih meminati lokasi yang terang dan memiliki substrat berlumpur pasir.

Berdasarkan hasil perhitungan indek morisita untuk menetapkan pola distribusi *Terebralia palustris* di kawasan Ekowisata Mangrove Gampong Baro, menunjukkan bahwa  $Id < 1$ . Hal ini menunjukkan bahwa pola distribusi dari *Terebralia palustris* pada setiap stasiun bersifat seragam, seperti tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Pola distribusi gatropoda

Stasiun	N	N	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup> -N	Id	Pola Distribusi
1	10	160	2.750	1.160	0,45	Merata/Seragam
2	10	47	395	135	-0,34	Merata/Seragam
3	10	50	113	-48	-0,60	Merata/Seragam

Pola distribusi di pengaruhi oleh faktor perairan dan adanya persaingan baik persaingan makanan maupun persaingan tempat hidup. Pola distribusi *Terebralia palustris* anggota dari Kelas Gastropoda dipengaruhi oleh lingkungan tempat tinggal yang mencakup fisik-kimia perairan, nutrien dan kompetisi dari biota dalam sistem ekologi. Suhendra *et al* (2017) menyatakan bahwa organisme yang memiliki pola distribusinya merata/seragam dikarena oleh kondisi lingkungan, persaingan tempat tinggal dan persaingan di suatu daerah hampir sama, sehingga pola distribusi gastropoda yang ditemukan tidak berkelompok.

## Kerapatan dan Jenis Mangrove

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 5 spesies mangrove di lokasi pengamatan yang teridentifikasi di area mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya. Data spesies mangrove di lokasi penelitian di sajikan lebih jelas di Tabel 2.

**Tabel 2.** Spesies mangrove dilokasi penelitian

Jenis Mangrove	Stasiun		
	1	2	3
<i>Rhizophora mucronata</i>	+	+	+
<i>Rhizophora stylosa</i>	+	+	+
<i>Rhizophora apiculata</i>	+	+	+
<i>Avicennia marine</i>	-	-	+

Ket: (+) Ada spesies mangrove, (-) Tidak ada spesies mangrove

Kerapatan mangrove di area Ekowisata Mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya bervariasi, dengan kisaran kerapatan 1.800-3.900 ind/ha. Hasil analisis data penelitian tentang kerapatan mangrove tertinggi ditemukan di stasiun 1 dengan nilai 3.900 ind/ha dan kerapatan terendah terdapat di stasiun 3 dengan nilai 1.800 ind/ha. Spesies mangrove yang didapat pada setiap lokasi penelitian adalah *Rhizophora* sp yang lebih dominan pada setiap stasiun. Usman (2013) menyebutkan bahwa spesies mangrove *Rhizophora* sp merupakan spesies mangrove memiliki kemampuan beradaptasi dengan lingkungan sekitar, terutama dengan jenis substrat yang lumpur berpasir, dan penyebaran bijinya yang sangat luas.

## Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas perairan yang di ukur pada setiap lokasi pengamatan di perairan ekowisata mangrove Gampong Baro Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya dapat diperhatikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Standar kualitas perairan setiap stasiun

Parameter Kualitas Air	Nilai	Standar Kualitas Air laut Bagi Biota Laut	
		Berdasarkan KEPMEN Lingkungan Hidup No.51 Pada Tahun 2004	
Suhu (C°)	27-33	28-32	
Ph	6.4-7.5	7-8.5	
Salinitas (‰)	25-28	0-34	
DO (mg/l)	5.4-6.2	> 5	

Hasil penelitian dapat dilihat bahwa seluruh parameter kualitas perairan di setiap stasiun yang didapat jika menyesuaikan dengan standar kualitas perairan laut untuk biota laut yang disahkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004, jadi nilai parameter kualitas perairan itu tergolong kedalam nilai yang ideal relatif konstan untuk kehidupan biota gastropoda *Terebralia palustris*

Suhu pada setiap stasiun berkisar 27-33°C sebagai suhu yang optimum terhadap kehidupan spesies dari Kelas Gastropoda, yang dapat melakukan proses metabolisme. Suhu yang bernilai 25-36°C merupakan nilai dapat ditolerin oleh anggota Kelas Gastropoda umumnya dikawasan mangrove (Marpaung, 2013). Hasil pengukuran pH yang didapat di setiap stasiun berkisar antara 6,4-7,5 yang menunjukkan kisaran yang baik untuk pertumbuhan dari gastropoda. Nilai pH yang baik untuk kehidupan gastropoda yaitu sekitar 6,8-8,5 (Menurut Gundo, 2010) Pengukuran salinitas di setiap stasiun pengamatan bernilai 25-28 ppt, jika dilihat dari nilai salinitas pada setiap lokasi pengamatan sangat ideal untuk pertumbuhan gastropoda. Gastropoda biasanya dapat merespon salinitas berkisar 25-40 ppt (Ariska, 2012). Faktor terakhir yang berpengaruh terhadap gastropoda adalah Oksigen terlarut (DO), nilai oksigen terlarut di setiap lokasi penelitian mempunyai nilai 5.4-6.4 mg/l. Menurut Marpaung (2013) menyatakan nilai oksigen terlarut yang diperlukan makrozoobenthos adalah 1-3 mg/l, jika nilai oksigen terlarut bertambah besar di setiap daerah ekologi, maka akan bertambah baik bagi makrozoobentos termasuk gastropoda.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan kepadatan dan pola distribusi *Terebralia palustris* pada setiap stasiun di Kawasan perairan Ekowisata mangrove Gampong Baro, dapat disimpulkan bahwa (1) Kepadatan *Terebralia palustris* berkisar antara 4-16 ind/m<sup>2</sup> dengan nilai kepadatan yang paling tinggi terdapat pada stasiun 1, dan (2) Pola distribusi ukuran *Terebralia palustris* pada setiap lokasi penelitian mempunyai ukuran yang bervariasi 3-12.3 cm dan yang paling dominan terdapat semua ukuran ada pada stasiun 1, dan (3) Pola distribusi *Terebralia palustris* di kawasan ekowisata mangrove Gampong Baro Kabupaten Aceh Jaya bersifat seragam.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengutarakan rasa apresiasi kepada seluruh pihak dengan rasa hormat yang telah ikut meringankan penelitian ini, terkhususnya untuk Lembaga Ekowisata Mangrove Gampong Baro dan DKP Kabupaten Aceh Jaya untuk segala kontribusinya dalam pengerjaan penelitian penulis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariska, S. D. 2012, Keanekaragaman dan Distribusi Gastropoda dan Bivalvia (Moluska) di Muara Karang Tirta Pangandaran, Institut Pertanian Bogor. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Bogor, (Skripsi).
- Baharuddin, N., N.B. Basri and N.H. Syawal. (2018). Marines Gastropods (Gastropoda; Mollusca) Diversity and Distribution on Intertidal Rocky Shores of Trengganu, Peninsular Malaysia. *AAFL Bioflux*, 11(4) : 1144-1155.
- Bahri, F.Y (2006). Keanekaragaman dan Kepadatan Komunitas Moluska di Perairan Sebelah Utara Danau Maninjau. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Brower, J. E. J.H Zar, dan C.N. von Ende. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*, Third Edition. WmC. Brown Publisher. USA.
- Ernanto, R. Fitri, A. Riris, A. 2010. Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove di Muara Sungai Batang Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. Bandar Lampung. *Maspuri Journal*, 1:73-78.

- Fadhil, Y. A., Syafrudiin, N., dan Elizal. (2021). Struktur Populasi Gastropoda *Terebralia palustris* pada Ekosistem Mangrove Teluk Mandeh Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 9 (2): 162-172.
- Gundo, M.T., 2010, Kerapatan, Keanekaragaman dan Pola Penyebaran Gastropoda Air Tawar di Perairan Danau Poso, *Media Litbang Sulteng*. 3(2), 137-143.
- Ichan, F. S., Hendrarto, B., dan Supardjo, M. N., 2013, Distribusi dan Kelimpahan Gastropoda pada Hutan Mangrove Teluk Awur Jepara, *Journal of management of Aquatic Resources*, 2(3), 93-103.
- Isnaningsih. N.R dan M.P. Patria. (2018). Peran Komunitas Moluska dalam Mendukung Fungsi Kawasan Mangrove di Tanjung Lesung Pandeglang, Banten. *Jurnal Biotropik*, 6(2) : 85-93.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Marpaung, A. A. F., 2013. Keanekaragaman Makrozoobenthos di Ekosistem Mangrove Silvofishery dan Mangrove Alami Kawasan Ekowisata Pantai Boe Kecamatan Galesong Kabupaten Takelar. UNHAS,FKIP. Skripsi.
- Nugroho, S. G., A. Setiawan dan S. P. Harianto. 1991. "Coupled Ecosystem Silvo-Fishery" Bentuk Pengelolaan Hutan Mangrove-Tambak yang Saling Mendukung dan Melindungi dalam Prosiding Seminar IV Ekosistem Mangrove. Panitia Nasional Program MAB Indonesia-LIPI. Jakarta.
- Praktikto, I., dan B. Rochaddi. (2006). Ekologi Perairan Delta Wulan Demak Jawa Tengah: Korelasi Sebaran Gastropoda dan Bahan Organik Dasar di Kawasan Mangrove. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 11(4):102-111.
- Rivai, A. P., Zulkifli., S. Nasution. (2018). Hubungan Kerapatan Lamun (*Thalassia hemprichii*) dengan Kepadatan Gastropoda di Perairan Pantai Nirwana Kota Padang Sumatera Barat. *Skripsi*. Universitas Riau. Riau.
- Riyandi, H. Indra J. Z dan Izmiarti, 2017, Diversitas Gastropoda pada Akar Mangrove di Pulau Siranda, Padang, Sumatera Barat, *J.Bio.UA*. 5:34-40.
- Soegianto, A. (1994). Keanekaragaman Makrozoobenthos. *Ekologi Kuantitatif*. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya.
- Suhendra, I., Bahtiar., D. Oetama. (2017). Studi Distribusi dan Kepadatan Kerang Pasir (*Modiolus moduloides*) di Perairan Pulau Bungkutoko Kecamatan Abeli Kota kendari Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 2(3):179-187.

Susiana. 2011. Diversitas dan Kerapatan Mangrove, Gastropoda dan Bivalvia di Estuari Perancak, Bali. Skripsi. Universitas Hasanudin. Makasar.

Syamsurial. 2011. Studi Beberapa Indeks Komunitas Makrozoobenthos di Hutan Mangrove Kelurahan Coppo Kabupaten Baru. Skripsi. Program Studi Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanudin. Makasar.

Tanjung, A. 2012. Biostatistika Inferensial. Penerbit Tamtaramesta. Bandung.

Usman, L., Syamsuddin, and Hamzah, S. N. 2013. *Analisis Vegetasi Mangrove di Pulau Dudepo Kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara*. Jurnal Nike.