

Keanekaragaman Spesies Gastropoda di Zona Intertidal Negeri Tial, Maluku Tengah

Gastropod Species Diversity at the Intertidal Zone of Tial Village, Central Maluku

Mawar Rumbati^a, Sara Haumahu^{a*}, Junita Supusepa^a

^aJurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura Ambon, Indonesia

Article Info:

Received: 23 - 09 - 2023

in revised form: 22 - 10 - 2023

Accepted: 11 - 11 - 2023

Available Online: 21 - 11 - 2023

Keywords:

Gastropod, diversity,
Intertidal zone, Tial Village

Corresponding Author:

Sara Haumahu
Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Pattimura Ambon,
Indonesia

*Email: shaumahu2@gmail.com

Abstract: *Gastropod plays an important role in marine ecosystem as a food for many organisms living in this environment. This study aims to investigate the diversity of marine gastropods in the intertidal zone of Tial village, Central Maluku. This study was carried out in March 2023 using the transect line methods. Data collection was carried out at 11 transect. A total of 22 species of marine gastropod consisting of 17 genera, 12 families and 6 orders. Tenguella granulata has high abundance and density (0,75 ind. m⁻² and 13174 individu, respectively). The lowest abundance and density were found in Morula uva, Cypraea tigris, and Mauritia arabica. The value of gastropod diversity index is in the medium category, the gastropod evenness index is in stable category and the gastropod dominance index is in low category. The result of this study provide a base for a proper checklist of marine gastropod in Tial village.*

Abstrak: *Gastropoda memiliki peranan penting dalam rantai makanan di ekosistem laut. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisa keanekaragaman spesies gastropoda pada zona intertidal Negeri Tial, Maluku Tengah. Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2023, dengan menggunakan metode transek garis. Data gastropoda dikoleksi pada 11 transek. Sebanyak 22 spesies gastropoda ditemukan dalam penelitian ini dan dikelompokkan dalam 17 genera, 12 famili dan 6 ordo. Spesies Tenguella granulata memiliki kepadatan dan kemimpahan tertinggi (masing-masing 0,75 ind/m² dan 13176 individu) Morula uva, Cypraea tigris, dan Mauritia arabica memiliki kepadatan dan kelimpahan terendah. Nilai indeks keragaman spesies gastropoda termasuk kategori sedang, indeks kerserasian spesies berada dalam kategori stabil dan indeks dominasi spesies gastropoda termasuk dalam kategori rendah. Hasil penelitian ini menyediakan data tentang daftar spesies gastropoda pada perairan negeri Tial.*

How to cite (CSE Style 8th Edition):

Rumbati M, Haumahu, S, Supusepa, J. 2019. Keragaman Spesies Gastropoda di Zona Intertidal Negeri Suli. *Jurnal Laut Pulau* 2(2): 17-24

PENDAHULUAN

Gastropoda merupakan salah satu kelas dari filum moluska yang memiliki keragaman spesies sangat tinggi. Dari sekitar 130.000 spesies moluska, ada sebanyak 60.000 spesies gastropoda bercangkang dan 13.000 yang termasuk dalam "sea slug" dari sekitar 100.00 spesies gastropoda yang ada (Geiger, 2006; Strong et al., 2008; Pechenik, 2016). Gastropoda adalah hewan bertubuh lunak, yang ditutupi oleh cangkang tunggal yang tersusun dari zat kapur. Cangkang gastropoda bervariasi dalam bentuk, ukuran dan warna. Gastropoda umumnya ditemukan dengan keragaman spesies yang cukup tinggi di zona intertidal (Poutiers, 1998).

Komunitas gastropoda merupakan komponen penting dalam rantai makanan di ekosistem laut, di mana gastropoda merupakan hewan pemakan alga, pemakan detritus (*detritus feeder*) yang memanfaatkan serasah dari tumbuhan lamun yang mati dan memanfaatkan materail tersuspensi dalam air untuk memperoleh makanannya (Hitalessy et al., 2015) dan dekomposer (Pechenik, 2016). Secara ekonomi, gastropoda mempunyai nilai jual seperti *Cypraea*, *Turbo*, *Haliotis* dan *Trochus* dimana cangkangnya digunakan untuk hiasan yang harganya mahal. Selain itu beberapa gastropoda juga dapat berperan sebagai sumber bahan makanan karena mengandung protein, seperti *Cymbiola* yang dagingnya diambil untuk dikonsumsi, *Haliotis* (Abalone) dan *Strombus* (siput gonggong), Selain sebagai lauk, abalone telah diekstrak dan dibuat sebagai makanan tambahan (Poutiers, 1998; Geiger, 2006). Gastropoda umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat bukan hanya sebagai sumber protein, namun juga dijual untuk meningkatkan ekonomi keluarga. Kelimpahan dan distribusi gastropoda sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat, ketersediaan makanan, predasi dan kompetisi. Perubahan dan tekanan lingkungan dapat mempengaruhi jumlah spesies dan perbedaan dalam struktur komunitas gastropoda (Vian et al., 2022).

Pantai Negeri Tial memiliki karakteristik perairan pantai dengan pemandangan pasir putih di sepanjang pantai. Masyarakat Negeri Tial umumnya memanfaatkan zona intertidal atau zona pasang surut yang terdapat di Negeri Tial sebagai aktivitas “bameti” (pemanfaatan berbagai biota laut seperti penangkapan ikan karang, pengambilan gastropoda dan jenis moluska lainnya) pada saat air surut. Kegiatan “bameti” ini dapat menyebabkan penurunan populasi maupun keanekaragaman jenis serta kepadatan gastropoda yang berada di sekitar daerah pesisir pantai (Persulesy & Arini, 2018).

Penelitian tentang ekologi dan biodiversitas gastropoda di Maluku telah banyak dilakukan termasuk di Negeri Oma (Haumahu & Unepetty, 2018; Unepetty et al., 2018; Haumahu, Unepetty, et al., 2023); Negeri Halong (Haumahu et al., 2023); Pulau Ambon (Rumahlatu & Leiwakabessy, 2017); Pulau Osi (Latuconsina & Sangadji, 2013); Seram Timur (Latuconsina & Buano, 2021); Pulau Leti (Islami, 2017); Pulau Nusalaut (Islami, 2015). Sejumlah penelitian yang dilakukan tentang keragaman dan ekologi gastropoda ini menunjukkan bahwa gastropoda memiliki peranan penting dalam ekosistem laut. Penelitian tentang gastropoda di perairan pantai Tial pernah juga dilakukan oleh Supusepa (2018) yaitu menginventarisasi spesies gastropoda yang ada pada lokasi ini, namun belum menganalisa struktur komunitas gastropoda. Karena itu penelitian ini penting dilakukan untuk mengestimasi keragaman spesies gastropoda pada zona intertidal Negeri Tial. Tujuan penelitian ini adalah menginvestigasi status dari komunitas gastropoda termasuk keragaman spesies, kepadatan ekologi, kelimpahan dan indeks-indeks ekologi komunitas. Penelitian ini diharapkan dapat merupakan data dasar tentang struktur komunitas gastropoda pada perairan Negeri Tial dan data ini dapat digunakan untuk kepentingan pengelolaan pesisir secara berkelanjutan.

METODE

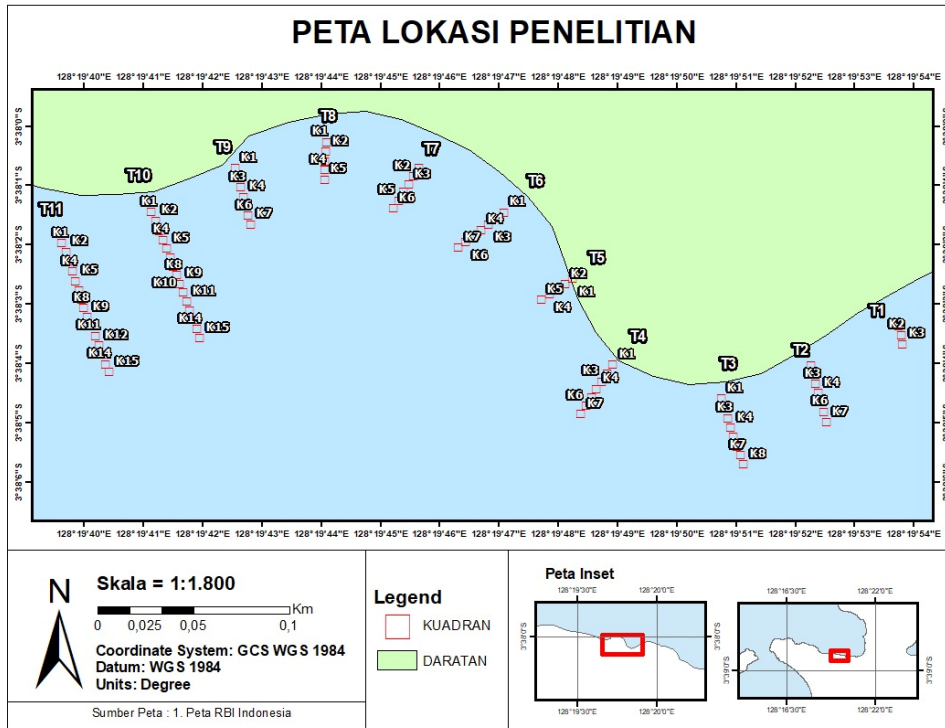
Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Maret 2023 di zona intertidal Negeri Tial, Maluku Tengah (Gambar 1) dengan luasan areal sampling yaitu 17500 m².

Metode Pengumpulan Data

Pengambilan sampel gastropoda menggunakan metode transek garis (Khouw, 2016). Prinsip dari metode ini adalah menggunakan satu garis transek yang diletakan di atas dasar perairan dan diletakan secara tegak lurus garis pantai. Pada setiap transek ditempatkan kuadrat berukuran 1x1 m dengan jarak antar kuadrat pengamatan adalah 5 m dan jarak antar transek adalah 50 m. Pengambilan sampel gastropoda dilakukan pada saat air bergerak surut. Jumlah total transek adalah 11 transek. Setiap individu gastropoda yang ada dalam kuadrat pengamatan diidentifikasi, dihitung jumlahnya berdasarkan spesies dan dicatat di lapangan. Sampel gastropoda yang dikoleksi diawetkan menggunakan formalin 10% dan dimasukkan dalam plastik sampel yang

sudah diberi label dan dibawa ke Laboratorium Bio-ekologi Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura untuk keperluan identifikasi. Sampel diidentifikasi sampai ke tingkat spesies mengikuti petunjuk Dharma (2005). Untuk memperoleh nama spesies yang benar digunakan referensi menurut World Register of Marine Species (WoRMS) melalui situs <https://www.marinespecies.org/photogallery.php?album=668>.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode Analisis Data

1. Kepadatan jenis

Kepadatan jenis dinyatakan dengan jumlah individu per m². Kepadatan dihitung dengan menggunakan rumus menurut Krebs (2009):

$$\text{Kepadatan (ind/m}^2\text{)} = \frac{\text{Jumlah individu setiap jenis}}{\text{luas unit sampling}}$$

2. Frekuensi kehadiran

Frekuensi kehadiran relatif dihitung menurut formula menurut Krebs (2009):

$$\text{Frekuensi Kehadiran(\%)} = \frac{\text{Jumlah kuadrat ditemukan spesies } i}{\text{jumlah total kuadrat}} \times 100$$

3. Indeks ekologi komunitas gastropoda yang meliputi indeks keragaman Shannon-Wiener (H'), indeks pemerataan jenis (indeks evenness, J') dan Indeks dominansi (D)

Indeks keragaman spesies dihitung menggunakan indeks keragaman Shannon Wiener (H') (Odum & Barrett 2005):

$$H' = \sum_{i=1}^s pi \ln pi$$

Pada persamaan di atas, p_i adalah proporsi individu dari spesies ke i , dan s adalah jumlah spesies dalam komunitas. Indeks keragaman Shannon-Wiener diklasifikasikan atas 3 kategori: rendah ($H' < 2$), sedang ($2 < H' < 4$) dan tinggi ($H' > 4$) (Odum & Barrett, 2005).

Indeks pemerataan spesies (*indeks evenness, J*) menggunakan Pileou evenness index (Khouw, 2016):

$$J = \frac{H'}{\ln S}$$

Nilai indeks pemerataan spesies berkisar antara 0 sampai 1, dimana nilai nol artinya tidak ada keseragaman spesies, dan nilai 1 menunjukkan bahwa keseragaman individu antar spesies tinggi.

Indeks Dominasi (*D*) digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu kelompok biota mendominasi kelompok lain (Simpson, 1949 dalam Khouw (2016) dengan menggunakan formula:

$$D = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

D pada persamaan di atas adalah indeks dominansi Simpson. Nilai indeks dominansi berkisar antara 0 dan 1. Nilai nol (0) artinya tidak ada spesies yang mendominasi komunitas, dan nilai 1 artinya ada dominansi spesies tertentu dalam komunitas (Bakus, 2007; Odum & Barrett, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Komposisi jenis gastropoda

Hasil identifikasi gastropoda pada zona intertidal Negeri Tial diperoleh 22 spesies yang dikelompokkan atas 17 genera, 12 famili dan 4 ordo (Tabel 1). Ordo Neogastropoda yang memiliki jumlah spesies terbanyak dibandingkan dengan 3 ordo lainnya. Neogastropoda merupakan kelompok gastropoda yang bersifat predator dengan jumlah spesies yang cukup tinggi (sekitar 16.000 spesies). Neogastropoda dominan pada lingkungan bentik di laut dan merupakan spesies karnivora (Cunha et al., 2009).

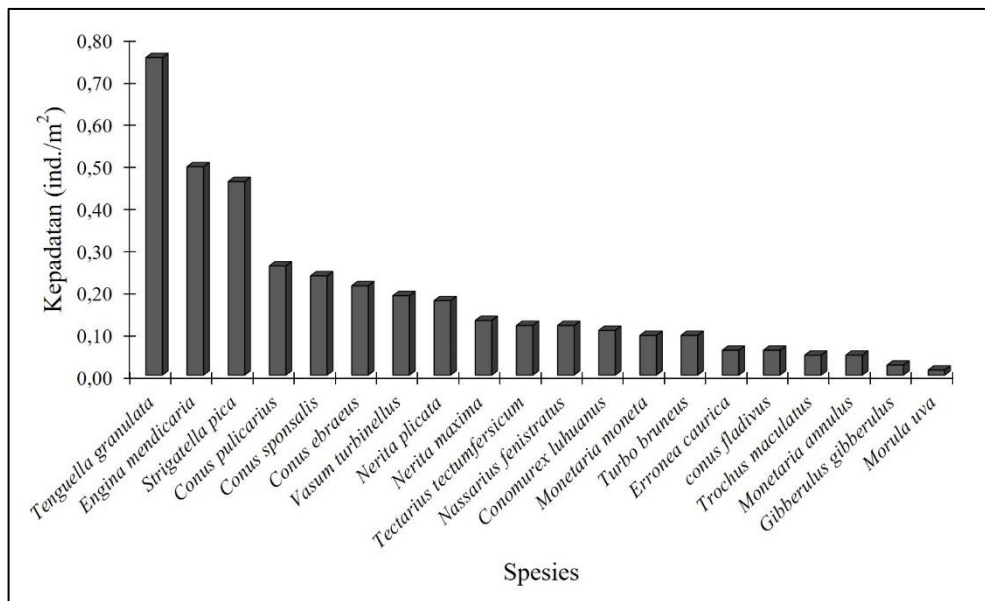
Tabel 1. Komposisi spesies gastropoda pada zona intertidal Negeri Tial

Ordo	Famili	Genus	Spesies	
Trochida	Turbinidae	<i>Turbo</i>	<i>Turbo bruneus</i> (Röding, 1798)	
	Trochidae	<i>Trochus</i>	<i>Trochus maculatus</i> Linnaeus, 1758	
Neogastropoda	Turbinellidae	<i>Vasum</i>	<i>Vasum turbinellus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Morula</i>	<i>Morula uva</i> (Röding, 1798)	
	Muricidae	<i>Tenguella</i>	<i>Tenguella granulata</i> (Duclos, 1832)	
		<i>Engina</i>	<i>Engina mendicaria</i> (Linnaeus, 1758)	
	Pisaniidae	<i>Nassarius</i>	<i>Nassarius fenistratus</i> (Marrat, 1877)	
	Nassariidae	<i>Strigatella</i>	<i>Strigatella pica</i> (Dillwyn, 1817)	
	Mitridae	Conidae	<i>Conus</i>	<i>Conus flavidus</i> Lamarck, 1810
			<i>Conus sponsalis</i> Hwass, 1792	
<i>Conus ebraeus</i> Linnaeus, 1758				
<i>Conus pulicarius</i> Hwass, 1792				
<i>Conus pulicarius</i> Hwass, 1792				
Cycloneritida	Neritidae	<i>Nerita</i>	<i>Nerita plicata</i> Linnaeus, 1758	
		<i>Nerita maxima</i> Gmelin, 1791		
Littorinimorpha	Littorinidae	<i>Tectarius</i>	<i>Tectarius spinulosus</i> (r.a.philippi, 1847)	
		<i>Conomurex</i>	<i>Conomurex luhuanus</i> (Linnaeus, 1758)	
	Strombidae	<i>Gibberulus</i>	<i>Gibberulus gibberulus</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Monetaria</i>	<i>Monetaria moneta</i> (Linnaeus, 1758)	
	Cypraeidae		<i>Monetaria Annulus sublitorea</i> (Lorenz, 1997)	
			<i>Cypraea</i>	<i>Cypraea tigris</i> Linnaeus, 1758
			<i>Erronea</i>	<i>Erronea caurica</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Mauritia</i>	<i>Mauritia arabica</i> (Linnaeus, 1758)	
4	12	17	22	

Jumlah spesies gastropoda yang ditemukan pada penelitian ini lebih rendah dari yang ditemukan oleh Supusepa (2018) di perairan pantai Tial yaitu sebanyak 39 spesies; Haumahu et al. (2023) di zona intertidal Negeri Halong (24 spesies); Haumahu et al. (2023) di zona intertidal berbatu Negeri Oma (92 spesies). Perbedaan jumlah spesies ini kemungkinan disebabkan perbedaan substrat pada lokasi penelitian, luasan area penelitian, dan faktor fisik-kimia lingkungan

2. Kepadatan Gastropoda

Kepadatan gastropoda didefinisikan sebagai jumlah individu per satuan ruangan habitat yang benar-benar dapat diduduki oleh populasi (Odum & Barrett, 2005). Hasil penelitian ini menunjukkan spesies yang memiliki kepadatan tinggi yaitu *Tenguella granulata* (0,75 ind/m²) dan spesies gastropoda yang memiliki kepadatan terendah yaitu *Morula uva*, *Cypraea tigris* dan *Mauritia arabica* (Gambar 2).

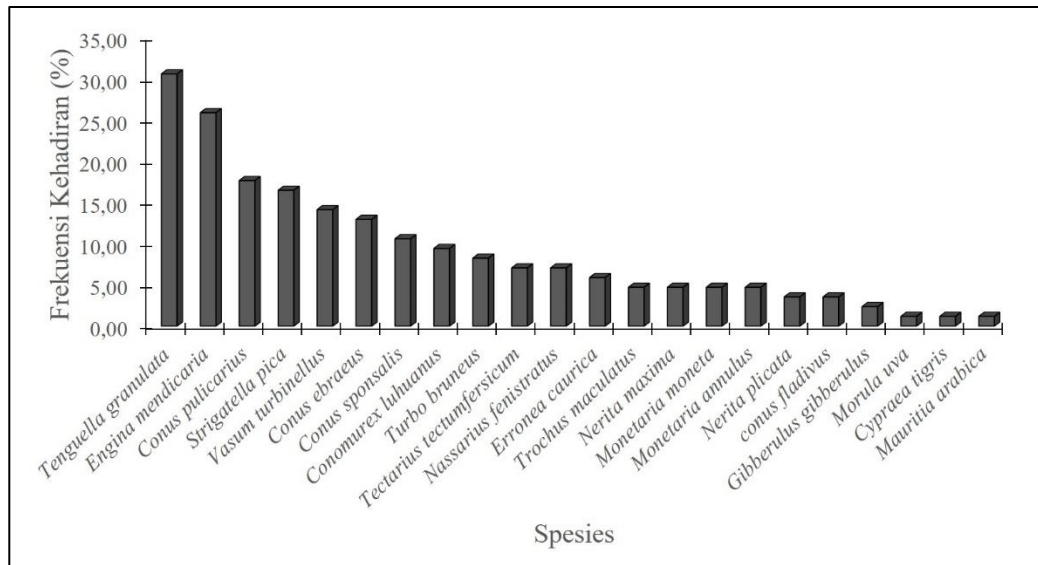


Gambar 2. Kepadatan spesies gastropoda pada zona intertidal Negeri Tial

Spesies-spesies gastropoda yang memiliki kepadatan tertinggi ini disebabkan karena habitat yang sesuai yang ditempati oleh spesies-spesies ini. Spesies *Tenguella granulata* ditemukan hampir semua kuadrat pengamatan dan jumlah individu yang cukup besar. *Tenguella granulata* umumnya lebih banyak ditemukan pada substrat berbatu. Diduga karena spesies *Tenguella granulata* tersebut telah mampu beradaptasi dan cocok hidup pada lingkungan tersebut (Poutiers, 1998). *Tenguella granulata* termasuk dalam famili Muricidae. Famili ini umumnya ditemukan dominan pada zona intertidal berbatu (Haumahu et al. 2023). Selain itu, spesies ini mempunyai kisaran terhadap faktor lingkungan yang cukup luas, mampu berkembang biak dengan cepat dan disebabkan oleh cara penyebaran yang luas serta mempunyai jelajah yang digunakannya untuk mencari dan memanfaatkan makanan yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya. Menurut Nybakken & Bertness (2005), kepadatan suatu spesies sangat dipengaruhi oleh faktor biologi seperti transpor makanan, pemangsa dan penambahan zat-zat organik. Spesies *Tenguella granulata* banyak ditemukan di daerah ini dan memiliki nilai kepadatan yang tinggi karena mampu beradaptasi dengan lingkungan tersebut (Cunha et al., 2009). Sebaliknya spesies yang memiliki kepadatan rendah menunjukkan bahwa spesies tersebut tidak mampu beradaptasi dan bersaing dengan jenis lainnya, sehingga tidak mampu untuk menempati ruang dan tidak mampu melipatgandakan populasinya (Odum & Barrett, 2005).

3. Frekuensi kehadiran

Frekuensi kehadiran relatif didefinisikan sebagai proporsi kehadiran gastropoda pada satu luasan areal atau persentasi kuadrat pengamatan yang ditempati oleh satu spesies organisme (Odum & Barrett, 2005). Hasil perhitungan nilai frekuensi kehadiran relatif gastropoda pada zona interital Negeri Tial menunjukkan bahwa spesies *Tenguella granulata* memiliki nilai frekuensi kehadiran relatif tertinggi (31%) dibandingkan dengan spesies lain (Gambar 3). Hal ini disebabkan spesies ini ditemukan pada sebagian besar kuadrat pengamatan. Spesies gastropoda yang memiliki nilai frekuensi kehadiran terendah terdiri dari *Morula uva*, *Cypraea tigris* dan *Mauritia Arabica* (masing-masing hanya sebesar 1,2%).



Gambar 3. Frekuensi kehadiran gastropoda pada zona intertidal Negeri Tial

Adapun perbedaan frekuensi kehadiran relatif untuk setiap spesies disebabkan adanya pengaruh faktor fisik kimia perairan. Spesies yang memiliki frekuensi kehadiran tertinggi disebabkan spesies-spesies tersebut ditemukan pada sebagian besar kuadrat pengamatan. Sebaliknya spesies yang memiliki frekuensi kehadiran terendah, disebabkan spesies-spesies ini ditemukan hanya pada sebagian kecil kuadrat pengamatan. Tingginya nilai frekuensi kehadiran spesies ini diduga karena spesies tersebut mampu beradaptasi dan cocok hidup pada lingkungan itu khususnya tipe substrat yang menjadi preferensi habitatnya. Selain itu spesies-spesies dengankfrekuensi kehadiran tinggi memiliki kisaran toleransi yang cukup tinggi terhadap faktor lingkungan, spesies ini mampu berkembangbiak dengan cepat dan mempunyai daerah yang digunakan untuk mencari dan memanfaatkan makanan yang diperlukan (Saleky et al., 2019).

4. Indeks Keragaman, Keserasian, Dan Dominasi

Menurut Magurran & McGill (2011), keragaman mengekspresikan variasi spesies yang ada dalam suatu ekosistem. Ketika suatu ekosistem memiliki indeks keragaman spesies yang tinggi, ekosistem tersebut cenderung berada dalam keadaan seimbang atau stabil. Sebaliknya, jika suatu ekosistem memiliki indeks keragaman spesies yang rendah, ekosistem tersebut berada dalam keadaan tertekan atau terdegradasi. Indeks keragaman menunjukkan adanya kekayaan spesies dalam komunitas dan keseimbangan dalam pembagian jumlah per individu diantara spesies. Keragaman spesies ini menggambarkan tingkat keragaman yang terdapat pada suatu kawasan. Semakin tinggi nilai indeks keragaman jenis (H), maka semakin banyak jenis yang terdapat pada kawasan tersebut (Odum & Barrett, 2005). Nilai indeks keragaman spesies (H') gastropoda pada zona intertidal Negeri Tial yang ditemukan adalah $H' = 2,63$. Hal ini artinya tingkat keragaman spesies gastropoda di daerah ini dikategorikan sedang.

Menurut Odum & Barrett (2005), suatu komunitas dikatakan stabil bila indeks kemerataan spesies (J') berkisar antara 0,6-0,8. Hasil analisis nilai kemerataan spesies (J') = 0,85 yang menunjukkan kondisi ekologi spesies gastropoda di zona intertidal Negeri Tial berada dalam kategori tinggi. Hal ini disebabkan nilai indeks keserasian (J') > 0,6. Indeks dominansi spesies (D) gastropoda yang ditemukan dalam penelitian ini adalah $D = 0,10$ atau dominansi spesies berada dalam kategori rendah. Hal ini menunjukkan tidak adanya spesies gastropoda tertentu yang mendominasi komunitas gastropoda pada zona intertidal Negeri Tial.

SIMPULAN

Sebanyak 22 spesies gastropoda ditemukan di zona intertidal Negeri Tial yang terdiri atas 17 genus, 12 famili dan 4 ordo. *Tenguella granulata* merupakan spesies gastropoda yang memiliki kepadatan dan frekuensi kehadiran tertinggi. Sebaliknya spesies gastropoda yang memiliki kepadatan dan frekuensi kehadiran terendah adalah *Morula uva*, *Cypraea tigris* dan *Mauritia arabica*. Keragaman spesies gastropoda pada zona intertidal Negeri Tial berada dalam kategori sedang, indeks kemerataan spesies berada dalam kategori tinggi dan indeks dominansi spesies gastropoda pada zona intertidal Negeri Tial berada dalam kategori rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Pemerintah Negeri Tial yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di lokasi pemerintahan Negeri Tial.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakus, G. J. (2007). *Quantitative analysis of marine biological communities, field biology and environment*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Cunha, R. L., Grande, C., & Zardoya, R. (2009). Neogastropod phylogenetic relationships based on entire mitochondrial genomes. *BMC Evolutionary Biology*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2148-9-210>
- Dharma, B. (2005). *Recent & fossil Indonesia shells* (Cetakan 1). ConchBooks.
- Geiger, D. L. (2006). Chapter 24. Marine Gastropoda. *The Mollusks: A Guide to Their Study, Collection and Preservation.*, October, 295–312.
- Haumahu, S., Lokollo, F. F., & Hehanusa, S. U. K. (2023). Komposisi spesies dan kelimpahan gastropoda laut di zona intertidal Negeri Halong, Ambon, Indonesia. *Jurnal Laut Pulau: Hasil Penelitian Kelautan*, 2(1), 35–43. <https://doi.org/10.30598/jlpvol2iss1pp35-43>
- Haumahu, S., & Uneputty, P. A. (2018). Morphometric variation of ten species of Nerita (Molluscs: Gastropods) in rocky intertidal zone of Oma Village, Central Moluccas, Eastern Indonesia. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 6(3), 276–280. www.fisheriesjournal.com
- Haumahu, S., Uneputty, P. A., & Pietersz, J. H. (2023). Diversitas spesies gastropoda pada zona intertidal Negeri Oma, Maluku Tengah (Species diversity of gastropods on intertidal zone Of Oma village, Central Maluku). *Jurnal Moluska Indonesia*, 7(April), 43–52.
- Hitalessy, R. B., Leksono, A. S., & Herawati, E. Y. (2015). Struktur komunitas dan asosiasi gastropoda dengan tumbuhan lamun di Perairan Pesisir Lamongan Jawa Timur. *Journal PAL*, 6(1), 64–73. <https://jpal.ub.ac.id/index.php/jpal/article/view/183>
- Islami, M. M. (2015). Distribusi spasial gastropoda dan kaitannya dengan karakteristik lingkungan di pesisir Pulau Nusalaut, Maluku Tengah. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 57(1), 365–378.
- Islami, M. M. (2017). Catatan kekayaan jenis gastropoda di pesisir Pulau Leti, Kawasan Banda Selatan. *Berita Biologi*, 16(1). <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v16i1.1926>
- Khouw, A. S. (2016). *Metode dan analisa kuantitatif dalam bioekologi*. Alfabeta.
- Krebs, C. J. (2009). *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance* (Sixth Edit). Pearson Education Limited.

- Latuconsina, H., & Buano, T. (2021). Biodiversity and density of marine intertidal gastropods in tropical seagrass meadows on Gorom Island, East Seram, Maluku, Indonesia. *Animal Biology & Animal Husbandry*, 13(December), 74–83. <https://search.proquest.com/openview/aecb642455dc147e338400eb0f180b6d/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2046427>
- Latuconsina, H., & Sangadji, M. (2013). Association of gastropod on the different habitat of seagrass beds in Osi Island - Kotania Bay West Seram. 23(2), 67–78.
- Magurran, A. E., & McGill, B. J. (2011). *Anne E. Magurran, Brian J. McGill-Biological Diversity_ Frontiers in Measurement and Assessment -Oxford University Press, USA (2011).pdf* (p. 345).
- Nybakken, J. W., & Bertness, M. D. (2005). *Marine biology, An ecological approach* (Sixth). Bunjamin Cummings.
- Odum, E. P., & Barrett, G. W. (2005). *Fundamentals of ecology* (5th editio). Belmont, CA : Thomson Brooks/Cole.
- Pechenik, J. A. (2016). Biology of the Invertebrates. In *McGraw-Hill International Edition* (Seventh Ed). McGraw-Hill International Edition.
- Persulesy, M., & Arini, I. (2018). Keragaman jenis dan kepadatan gastropoda di berbagai susbrat berkarang di perairan pantai Tihinitu, kecamatan Pulau Maruku, kabupaten Maluku Tengah. *Biopendix*, 5(1), 45–52.
- Poutiers, J. M. (1998). Gastropods. In K. E. Carpenter & V. H. Niem (Eds.), *the Living Marine Resources of the Western Central Pacific: Volume 1: Seaweed, corals, bivalves and gastropods* (pp. 363–648). Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Rumahlatu, D., & Leiwakabessy, F. (2017). Biodiversity of gastropoda in the coastal waters of ambon island, Indonesia. *AACL Bioflux*, 10(2), 285–296.
- Saleky, D., Leatemala, S. P. ., Yuanike, Y., Rumengan, I., & Putra, I. N. G. (2019). Temporal distribution of gastropods in rocky intertidal area in North Manokwari, West Papua. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2019.vol.3.no.1.58>
- Strong, E. E., Gargominy, O., Ponder, W. F., & Bouchet, P. (2008). Global diversity of gastropods (gastropoda; mollusca) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595(1), 149–166. <https://doi.org/10.1007/s10750-007-9012-6>
- Supusepa, J. (2018). Inventarisasi Jenis dan Potensi Gastropoda di Negeri Suli dan Negeri Tial. *Triton, Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 14(1), 28–34.
- Uneputty, P. A., Lewerissa, Y. A., & Haumahu, S. (2018). Keragaman Moluska yang Berasosiasi dengan *Strombus luhuanus* (Species Diversity of Associated Mollusc to *Strombus luhuanus*). *Jurnal TRITON*, 14(2), 50–55.
- Vian, L. W., Nilamani, N., Sharuiddin, S. F. F., Woo, S. P., Ilias, N., Yasin, Z., & Hwai, A. T. S. (2022). Diversity and distribution of molluscs (Gastropoda and Bivalvia) in the seagrass beds at Pulau Gazumbo, Penang, Malaysia. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 9(1), 79–95. <https://doi.org/10.18331/SFS2022.9.1.7>