

Struktur Komunitas Gastropoda Di Hamparan Padang Lamun Perairan Pantai Waleo Kabupaten Minahasa Utara

(Community Structure of Gastropod in Seagrass Beds of Waleo Beach Waters, North Minahasa Regency)

Richardo O. Roring¹, Jety K. Rangan², Alex D. Kambey², Rene Ch. Kepel², Stephanus V. Mandagi², Calvyn Sondak²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Bahu, Manado 95115, Indonesia

²Staf Pengajar Pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Bahu, Manado 95115, Indonesia
Email: richardo.roring@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the type of Gastropod and the community structure including: Species Density, Relative Density, Diversity (H'), and Dominance (C). Based on observation, there is 124 individuals included in 11 species (7 genera) from 7 family (3 orders) obtained. The highest density value is 5,87 Ind/m² by *Euplica borealis*, and has 35,48% of relative density. For the diversity index is $H' = 1,62$ obtained, which is classified as low. This shows that seagrass beds in Waleo beach waters, North Minahasa Regency, there are several species obtained with abundant numbers of individuals compared to the other species, so the diversity index obtained relatively low. As for the range of dominance index is $C = 0,36$ to 0,44. The lowest value is in the transect number 1 while the highest in the transect number 2. This value shows that seagrass beds in Waleo beach waters, North Minahasa Regency there are no specific species that dominate in the community. Waleo beach waters, North Minahasa Regency has a temperature about 29,3 °C illustrating about the condition of the water temperature is relatively good for Gastropods life. The salinity is 30 ‰ obtained, which is relatively good for Gastropods growth. pH obtained about 7 which is still relatively good for gastropods life.

Keywords: *Gastropod, Community Structure, Waleo.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi jenis-jenis Gastropoda serta mengetahui struktur komunitas termasuk: Kepadatan Spesies, Kepadatan Relatif, Keanekaragaman (H'), dan Dominansi (C). Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh 124 individu yang termasuk dalam 11 spesies (7 genera) dari 7 famili (3 ordo). Nilai kepadatan tertinggi sebesar 5,87 Ind/m² oleh spesies *Euplica borealis*, dan memiliki kepadatan relatif sebesar 35,48 %. Untuk indeks keanekaragaman diperoleh sebesar $H' = 1,62$ yang tergolong rendah. Hal ini menunjukkan bahwa daerah padang lamun perairan pantai Waleo, Kabupaten Minahasa Utara terdapat beberapa spesies yang diperoleh dengan jumlah individu yang melimpah dibandingkan jenis lainnya, sehingga indeks keanekaragaman yang diperoleh tergolong relatif rendah. Adapun untuk kisaran indeks dominansi yang diperoleh yaitu sebesar $C = 0,36$ sampai dengan 0,44. Nilai terendah terdapat pada transek 1 sedangkan nilai tertinggi terdapat pada transek 2. Nilai tersebut menunjukkan bahwa di padang lamun perairan Pantai Waleo, Kabupaten Minahasa Utara tidak terdapat jenis atau spesies tertentu yang mendominasi dalam komunitas tersebut. Wilayah perairan pantai Waleo, Kabupaten Minahasa Utara memiliki suhu 29,3 °C, menggambarkan bahwa kondisi suhu perairan tergolong baik untuk kehidupan Gastropoda. Salinitas yang diperoleh sebesar 30 ‰, yang masih dalam kisaran baik untuk pertumbuhan Gastropoda. Derajat keasaman (pH) yang diperoleh yaitu 7 yang masih tergolong baik untuk kehidupan Gastropoda.

Kata Kunci : *Gastropoda, Struktur Komunitas, Waleo.*

PENDAHULUAN

Gastropoda adalah salah satu kelas dari filum moluska yang memiliki hubungan yang baik dengan ekosistem lamun (*seagrass*). Gastropoda berperan menjadi salah satu komponen bermanfaat pada rantai makanan di padang lamun, Gastropoda juga merupakan hewan kosmopolitan yang memakan detritus (*detritus feeder*) dan bahan organik (serasah) dari daun lamun atau mangrove yang gugur/jatuh ke perairan. Gastropoda mengedarkan zat-zat yang terdapat di dasar perairan untuk memperoleh makanan (Tomascik *et al.*, 1997). Selain sebagai komponen dalam rantai makanan, ada beberapa jenis Gastropoda memiliki nilai ekonomis tinggi karena cangkangnya dapat dijadikan sebagai bahan untuk pembuatan perhiasan dan cenderamata, sedangkan dagingnya dapat dikonsumsi dan bergisi. Di Sulawesi Utara, Gastropoda terdapat di sepanjang daerah intertidal pada rata-rata terumbu, terekspos pada saat surut oleh aktivitas gelombang dan perubahan salinitas (Ompi dan Lumingas, 1997). Keong laut dijumpai di berbagai jenis lingkungan dan bentuknya biasanya telah menyesuaikan diri untuk lingkungan tersebut (Roring *et al.*, 2013) Tingginya aktivitas eksploitasi oleh manusia dapat berdampak pada penurunan populasi Gastropoda dalam hal kepadatan (Hermanses *et al.*, 2018) dan secara tidak langsung akan menurunkan keanekaragaman dan kelimpahan spesies itu sendiri, serta berpengaruh pada struktur komunitas suatu spesies (Prajitno, 2009)

Tujuan dari penelitian ini adalah menginventarisasi jenis-jenis Gastropoda di hamparan padang lamun perairan Pantai Waleo, Kabupaten Minahasa Utara. dan Mengetahui struktur komunitas Gastropoda melalui: Kepadatan Spesies, Kepadatan Relatif, Keanekaragaman dan Dominansi.

Gastropoda merupakan kelas dari Filum Moluska yang termasuk kedalam hewan invertebrata bercangkang dan berjalan menggunakan perut sebagai kakinya (gastro: perut, podos: kaki) dan hewan ini umumnya bercangkang tunggal

yang membentuk spiral dan memiliki ragam warna pada cangkangnya (Harminto 2003).

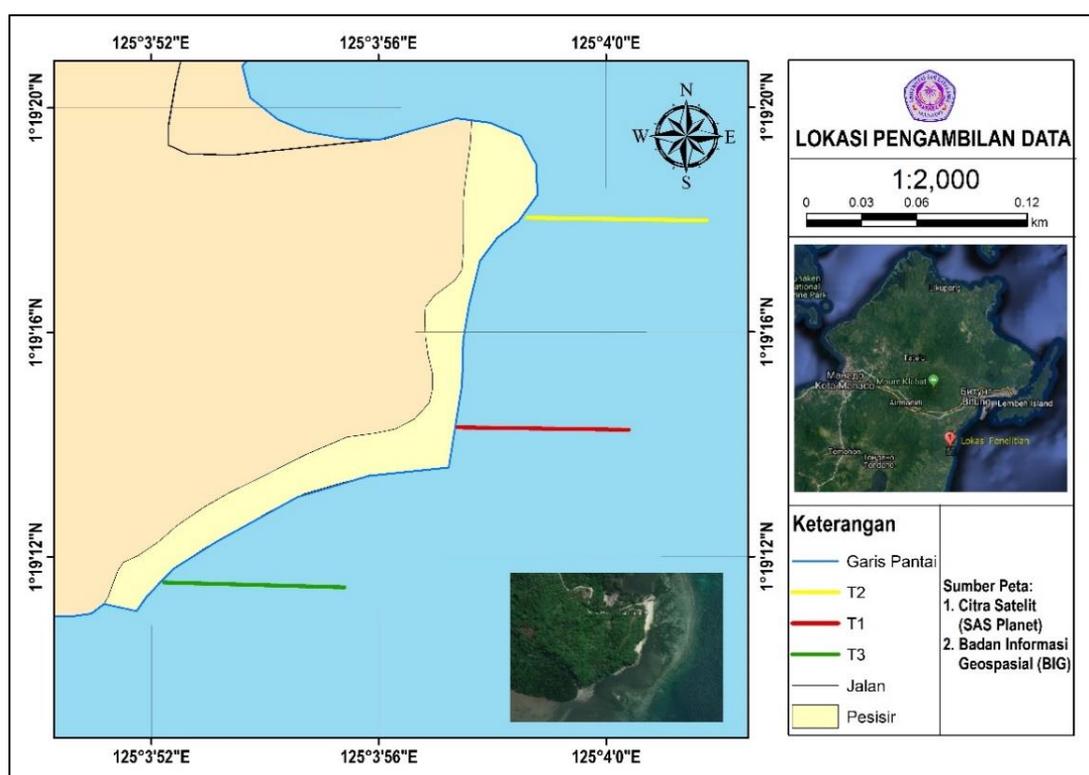
Bentuk cangkang siput pada umumnya seperti kerucut dari tabung yang melingkar seperti konde. Puncak kerucut disebut *apex*, sumbu kerucut disebut *columella*. Gelung terbesar disebut *body whorl* dan gelung kecil-kecil di atasnya disebut *spire*. Diantara bibir dalam dan gelung terbesar terdapat *umbilicus*, yaitu ujung *columella* yang berupa celah sempit sampai lebar (Suwignyo *et al.*, 2005). Sebagian besar cangkang terbuat dari bahan *Calcium Carbonate* (CaCO_3) yang di bagian luar dilapisi periostrakum dan zat tanduk. Apabila bentuk bukaan cangkang Gastropoda yang berputar ke arah belakang searah dengan jarum jam disebut dekstral, sebaliknya bila cangkang berputar berlawanan arah dengan jarum jam disebut sinistral (Jasin, 1992).

Gastropoda banyak terdapat di daerah padang lamun namun telah banyak dimanfaatkan secara berlebihan (Tomascik *et al.*, 1997). Biomassa epifit di padang lamun Filipina telah dimanfaatkan oleh Gastropoda sebanyak 20 – 60 % (Klumpp *et al.*, 1992). Kebanyakan cara makan Gastropoda di padang lamun bersifat detritivorous, dan hanya sedikit jenis yang memakan tumbuhan lamun. Seperti di ekosistem terumbu karang, ekosistem lamun juga menjadi bagian dalam rantai makanan (*food chain cycle*) oleh organisme perairan, sehingga padang lamun dijadikan sebagai sumber untuk mendapatkan bahan makanan yang potensial bagi masyarakat (Mudjiono dan Sudjoko, 1994).

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Pengambilan Sampel

Penelitian dilakukan di hamparan lamun perairan Pantai Waleo, Kabupaten Minahasa Utara (Gambar 1). Pengambilan sampel dilakukan pada 3 transek, T1 terletak pada (01°19'14.5"LU - 125°03'56.4"BT), T2 terletak pada (01°19'20.0"LU - 125°03'58.1"BT), dan T3 terletak pada (01°19'12.1"LU - 125°03'52.5"BT). Adapun waktu pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 29-30 Desember 2019 pukul 11:00 – 15:00 WITA.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Data

Pengambilan dan Penanganan Sampel

Peletakan garis transek dan kuadrat dilakukan secara acak, yaitu dengan cara peletakan nomor secara acak. Dalam peletakan garis transek pengacakan nomor dilakukan 3 kali, sehingga akan diperoleh 3 garis transek sebagai fokus penelitian, sedangkan untuk peletakan kuadrat dilakukan pengambilan nomor secara acak sebanyak 10 kali dari angka 100 yang diperoleh dari panjang transek (100 m). Pengambilan sampel menggunakan teknik transek kuadrat. Panjang transek berukuran 100 m dan kuadrat berukuran 50 x 50 cm dengan jumlah 10 kuadrat per transek (total 30 kuadrat). Garis transek ditarik lurus mendatar dari garis pantai ke arah laut sepanjang 100 m.

Gastropoda yang diambil yaitu siput yang menempel di tumbuhan lamun dan yang terdapat di permukaan sedimen. Semua Gastropoda yang terdapat di dalam transek kuadrat, dicatat jumlah individu dan diambil sebagai sampel yang kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel yang telah diberi label dan diawetkan dalam

larutan alkohol 70% yang kemudian diidentifikasi jenisnya dan dianalisis. Sebelum melakukan identifikasi, sampel dicuci terlebih dulu dan dibersihkan di bawah air mengalir agar kotoran dan biota lain yang menempel di cangkang dapat terlepas. Setelah dicuci, sampel tersebut diambil gambarnya sebagai dokumentasi. Proses identifikasi Gastropoda dilakukan dengan melihat pola warna, dan bentuk cangkang dengan menggunakan buku pedoman identifikasi "Compendium of Seashells (Abbott, 1990)", "Shells of The Western Pacific (Habe, 1968)", "Shells of New Guinea and the Central Indo-Pacific (Hinton, 1972)", "Molluscs of Okinawa (Kubo, 1995)" dan menggunakan media identifikasi berbasis online "WORMS, World Register of Marine Species".

Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air (Suhu, Salinitas, pH) dilakukan dengan menggunakan alat termometer digital untuk mengukur suhu, salino-refraktometer untuk mengukur salinitas dan kertas pH untuk mengukur pH.

Analisis Data

Untuk menentukan struktur komunitas, maka perlu dilakukan perhitungan menggunakan analisis data sebagai berikut:

$$\text{Kepadatan Spesies} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas wilayah contoh (m}^2\text{)}}$$

$$\text{Kepadatan Relatif} = \frac{\text{Kepadatan setiap jenis}}{\text{Jumlah kepadatan semua jenis}} \times 100$$

Indeks Keanekaragaman Gastropoda

Keanekaragaman menggambarkan keberagaman jenis yang merupakan salah satu ciri khas dari struktur komunitas. Indeks keanekaragaman spesies dapat dihitung menggunakan rumus Shannon-Wiener (Krebs 1989):

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman.

$P_i = \frac{n_i}{N}$ (kelimpahan relatif dari jenis biota ke - i).

n_i = Jumlah individu spesies ke - i

N = Jumlah total individu semua jenis.

S = Jumlah spesies.

Kisaran indeks keanekaragaman Shannon dapat dikategorikan berdasarkan nilai-nilai sebagai berikut (Odum, 1998):

$H' < 2,0$ = Keanekaragaman jenis rendah

$2,0 < H' \leq 3,0$ = Keanekaragaman jenis sedang

$H' \geq 3,0$ = Keanekaragaman jenis tinggi

Indeks Dominansi Gastropoda

Untuk mengetahui jenis Gastropoda yang paling banyak ditemukan di lokasi penelitian, maka dilakukan perhitungan nilai indeks dominansi. Nilai dominansi dapat dihitung dengan indeks dominansi Simpson dalam Odum, 1993, yaitu:

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

Keterangan:

C = Indeks Dominansi.

n_i = Jumlah individu jenis ke - i.

N = Jumlah total individu semua jenis.

Kepadatan Gastropoda

Kepadatan spesies dan kepadatan relatif dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Odum 1998):

Kisaran indeks dominansi menurut Krebs (1985) dapat dikategorikan berdasarkan nilai-nilai sebagai berikut:

$0 < D \leq 0,50$: Dominansi Rendah.

$0,50 < D \leq 0,75$: Dominansi Sedang.

$0,75 < D \leq 1,00$: Dominansi Tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis

Jenis Gastropoda yang ditemukan pada lokasi penelitian berjumlah 124 individu yang termasuk dalam 11 spesies (7 genera) dari 7 famili (3 ordo) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan pengamatan di lokasi penelitian Genus *Euplica* dan *Cerithium* diperoleh melekat pada tumbuhan lamun, sedangkan Genus lainnya diperoleh di permukaan substrat.

Kepadatan Spesies

Berdasarkan hasil analisis kepadatan Gastropoda di lokasi penelitian, diperoleh nilai kepadatan Gastropoda sebesar 16,53 Ind/m², diagram dari kepadatan dapat dilihat pada Gambar 2.

Spesies yang memiliki kepadatan tertinggi yaitu *Euplica borealis* dengan nilai kepadatan 5,87 Ind/m² dan kepadatan terendah terdapat pada beberapa spesies dengan nilai kepadatan 0,13 Ind/m². Menurut Kondoy (2017), jenis tumbuhan lamun (*seagrass*) yang ditemukan di perairan pantai Waleo yaitu *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halophila ovalis*, dan *Syringodium isoetifolium*.

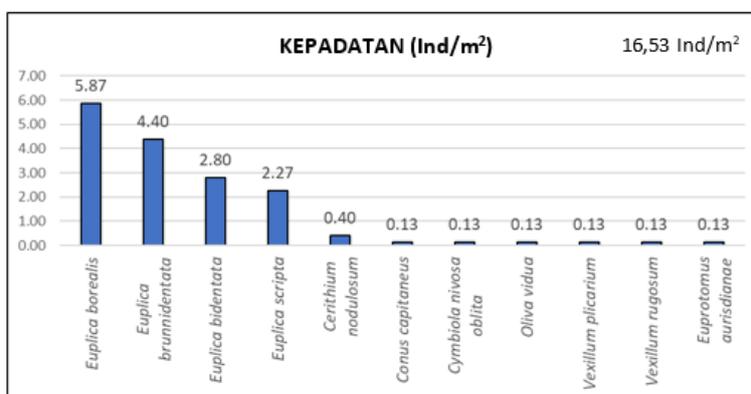
Kepadatan Relatif

Analisis terhadap kepadatan relatif, nilai tertinggi terdapat pada *Euplica borealis* sebesar 35,48 %, diikuti oleh *Euplica brunnidentata* sebesar 26,61 %

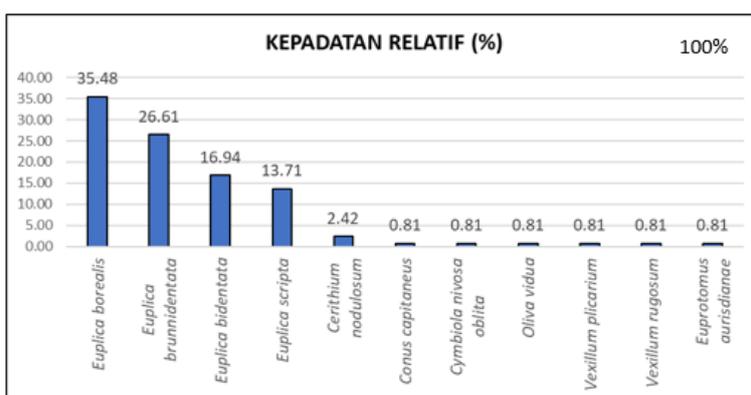
dan nilai terendah terdapat pada beberapa spesies dengan nilai sebesar 0,81 %. Diagram dari kepadatan relatif dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 1. Jenis Gastropoda yang ditemukan di hamparan lamun perairan pantai Waleo, Kabupaten Minahasa Utara.

Ordo	Famili	Genus	Spesies
Caenogastropoda	Cerithiidae	<i>Cerithium</i>	<i>Cerithium nodulosum</i> (Bruguère, 1792)
Neogastropoda	Conidae	<i>Conus</i>	<i>Conus capitaneus</i> (Linnaeus, 1758)
	Volutidae	<i>Cymbiola</i>	<i>Cymbiola nivosa oblita</i> (E. A. Smith, 1909)
	Columbellidae	<i>Euplica</i>	<i>Euplica bidentata</i> (Menke, 1843)
			<i>Euplica borealis</i> (Pilsbry, 1904)
			<i>Euplica brunnidentata</i> (deMaintenon, 2008)
			<i>Euplica scripta</i> (Lamarck, 1822)
	Olividae	<i>Oliva</i>	<i>Oliva vidua</i> (Röding, 1798)
Costellariidae	<i>Vexillum</i>	<i>Vexillum plicarium</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Vexillum rugosum</i> (Gmelin, 1791)	
		<i>Euprotomus aurisdianae</i> (Linnaeus, 1758)	
Littorinimorpha	Strombidae	<i>Euprotomus</i>	<i>Euprotomus aurisdianae</i> (Linnaeus, 1758)



Gambar 2. Diagram Kepadatan (Ind/).

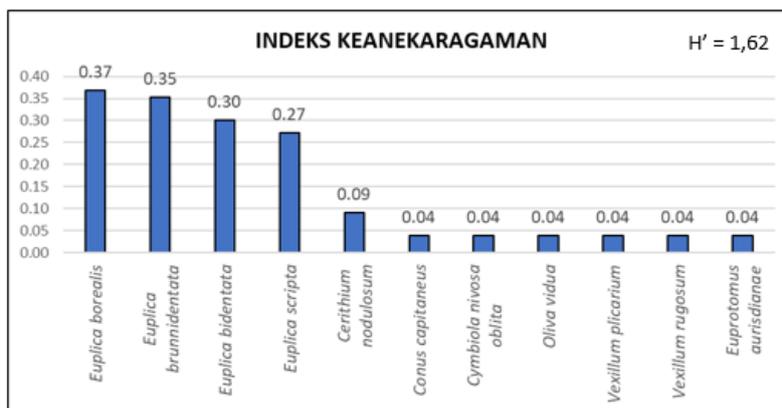


Gambar 3. Diagram Kepadatan Relatif (%).

Indeks Keanekaragaman Gastropoda

Dari hasil penelitian Gastropoda di hamparan padang lamun, perairan pantai Waleo, Kabupaten Minahasa Utara secara keseluruhan memiliki tingkat indeks keanekaragaman yang tergolong rendah ($H' \leq 2,0$) dengan nilai total sebesar $H' =$

1,62. Nilai tersebut dipengaruhi oleh beberapa spesies yang diperoleh dengan jumlah individu yang melimpah dibandingkan jenis lainnya. Diagram dari indeks keanekaragaman dapat dilihat pada Gambar 4.

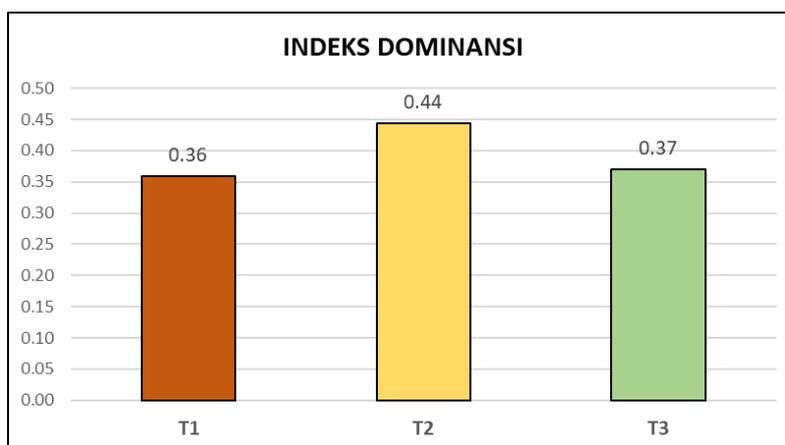


Gambar 4. Diagram Indeks Keanekaragaman (H').

Indeks Dominansi

Nilai indeks dominansi yang diperoleh dari analisis di hamparan lamun perairan pantai Waleo, Kabupaten Minahasa Utara yaitu berkisar $C = 0,36$ sampai dengan $0,44$. Hasil yang diperoleh

menggambarkan bahwa di hamparan lamun perairan pantai Waleo, Kabupaten Minahasa Utara dengan nilai indeks dominansi di bawah $0,5$ berarti tidak terdapat jenis tertentu yang dominan. Diagram dari indeks dominansi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Indeks Dominansi (C).

Berdasarkan penelitian yang sama pada lokasi yang berbeda, hasil yang diperoleh pada beberapa lokasi di perairan Sulawesi Utara menunjukkan perbedaan. Nilai-nilai kepadatan, keanekaragaman dan dominansi dapat dilihat pada Tabel 2.

Kondisi Lingkungan Perairan

Perairan pantai Waleo, Kabupaten Minahasa Utara adalah daerah perairan landai yang memiliki ekosistem lamun cukup luas dengan substrat berpasir dan berlumpur. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap faktor-faktor fisika

dan kimia di perairan pantai Waleo, Kabupaten Minahasa Utara dengan menggunakan alat ukur Salino

Refraktometer, Termometer, dan kertas pH, diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Analisis Indeks Biologi.

NO	LOKASI PENELITIAN	KEPADATAN	KEANEKARAGAMAN	DOMINANSI
1	Tongkeina, Kota Manado (Saripantung, 2013)	35,64 ind/m ²	1,93	0,15 - 0,35
2	Mokupa, Kabupaten Minahasa (Firgonitha, 2015)	4,46 ind/m ²	2,37	0,04
3	Likupang, Kabupaten Minahasa Utara (Hermanses, 2018)	7 ind/m ²	0,63	0,27 – 0,47
4	Tongkeina, Kota Manado (Bulahari, 2019)	3,16 ind/m ²	2,68	0,13
5	Malalayang, Kota Manado (Tongkeles, 2020)	6,27 ind/m ²	3,07	-
6	Waleo, Kabupaten Minahasa Utara, 2020	16,53 ind/m ²	1,62	0,36 – 0,44

Tabel 3. Parameter Fisika dan Kimia Perairan di Lokasi Penelitian

Parameter	Hasil
Suhu	30,5 °C
Salinitas	34 ‰
pH	7

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Diperoleh Jenis Gastropoda di hamparan padang lamun perairan pantai Waleo, terdiri atas 11 spesies (7 genera) dari 7 famili (3 ordo). Dengan nilai kepadatan spesies tertinggi yaitu spesies *Euplica borealis* sebesar 5,8 Ind/m², kepadatan relatif 35,48 %. Indeks keanekaragaman tergolong rendah dengan nilai $H' = 1,62$. Nilai tersebut menunjukkan besarnya pemanfaatan jenis Gastropoda di daerah tersebut. Nilai dominansi diperoleh $C = 0,36 - 0,44$ yang tergolong rendah. artinya belum terjadi persaingan yang berarti terhadap ruang, makanan, dan tempat hidup, serta faktor lingkungan.

Saran

Hamparan padang lamun perairan Pantai Waleo, memiliki nilai keanekaragaman yang rendah, sehingga

perlu dilakukan control terhadap pemanfaatan sumberdaya Gastropoda yang berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, R.T.& Dance., 1990. Compendium of Seashells : a Color Guide to More than 4.200 of the World's Marine Shells, Fourth. ed. American Malacologists, Inc, United States of America.
- Bulahari, A. Y., Kambey, A. D., & Lohoo, A. V. (2019). Gastropods In Seagrass Beds Of Tongkeina Beach Waters, Manado North Sulawesi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 10(2), 69-77.
- Firgonitha, A., Lohoo, A., & Kambey, A. (2015). Community Structure of Gastropods in Mokupa Beach, Sub-district of Tobariri, Minahasa Regency, North Sulawesi Province.

- Jurnal Ilmiah PLATAX, 3(1), 22-29.
doi:<https://doi.org/10.35800/jip.3.1.2015.13215>
- Habe, T., 1968. Shells of The Western Pacific in Color. Hoikusha Publishing Co., LTD, Japan.
- Harminto, S., (2003), Taksonomi Avertebrata, Pusat Penerbitan Universitas Terbuka, Jakarta.
- Hermanses, E., Rangan, J., & Kambey, A. (2018). Gastropod Community In The Intertidal Of Likupang Coast, Kampung Ambon, East Likupang District, North Minahasa Regency. Jurnal Ilmiah PLATAX, 6(2), 58-65. doi:<https://doi.org/10.35800/jip.6.2.2018.20623>
- Hinton, A. G. (1972). Shells of New Guinea and the Central Indo-Pacific. Robert Brown and Associates.
- Jasin, M. 1992. Zoologi Invertebrata. Sinar Wijaya. Surabaya.
- Klumpp, D. W., Salita-Espinosa, J. S., & Fortes, M. D. (1992). The role of epiphytic periphyton and macroinvertebrate grazers in the trophic flux of a tropical seagrass community. *Aquatic Botany*, 43(4), 327-349.
- Kondoy, K. I. (2017). Seagrass as carbon holder in Waleo coastal waters, North Sulawesi, Indonesia. *AACL Bioflux*, 10(5), 1342-1350.
- Krebs, J.C. 1985. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper and Row Publisher, London.
- Krebs, J.C. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers. Columbia.
- Kubo, H., Kurozumi, T. 1995. Molluscs Of Okinawa
- Mudjiono dan Sudjoko. 1994. Fauna dan Molluska Padang Lamun di Pantai Lombok Selatan. in Kiswara, W., M.K. Moosa dan M. Hutomo. Struktur Komunitas Biologi Padang Lamun Di Pantai Selatan Lombok dan Kondisi Lingkungannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Indonesia.
- Odum, E. P. 1998. Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Ompi, M., & Lumingas, L. J. (1997). The effect of patch size on morphology and growth on the intertidal box mussel *Septifer bilocularis* L., in North Sulawesi, Indonesia. *Phuket Marine Biological Center Special Publication*.
- Prajitno, A. (2009). Biologi Laut. Universitas Brawijaya. Malang.
- Roring, I., Manginsela, F., & Toloh, B. (2013). The Existence of Intertidal Gastropods in Malalayang Beach, North Sulawesi. Jurnal Ilmiah PLATAX, 1(3), 132 - 137. doi:<https://doi.org/10.35800/jip.1.3.2013.2571>
- Saripantung, G., Tamanampo, J., & Manu, G. (2013). Community Structure of Gastropod in Seagrass on Intertidal Area in The Tongkeina Village of Manado City. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 1(3), 102 - 108. doi:<https://doi.org/10.35800/jip.1.3.2013.2567>
- Suwignyo S, Widigdo B, Wardiatno Y dan Krisanti M. 2005. Avertebrata Air Jilid 1. Jakarta (IDN): Penebar Swadaya.
- Tomascik, T., A. Nontji and M. K. Moosa. 1997. The Ecology of the Indonesian Seas. Periplus Edition (Hk) Ltd. Singapore.
- Tongkeles, S., Manginsela, F. B., Rangan, J. K., & Kambey, A. D. (2020). Gastropod Density and Diversity in the Intertidal Zone of Malalayang Beach, Manado. *JURNAL PERIKANAN DAN KELAUTAN TROPIS*, 10(3), 121-125.