

Gastropod community structure on seagrass beds in Bahoi Village, North Minahasa

(Struktur Komunitas Gastropoda Di Hamparan Lamun Pesisir Pantai Desa Bahoi, Minahasa Utara)

Jehezkiel Timotius Tualangi¹, Jety K. Rangan², Joudy R. R. Sangari³, Ari B. Rondonuwu⁴, Gaspar D. manu⁵, Khristin I. F. Kondoy⁶.

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115 Sulawesi Utara, Indonesia

²Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115 Sulawesi Utara, Indonesia

*Corresponding author: kornela.rangan@unsrat.ac.id

Manuscript received: 2 May 2023. Revision accepted: 23 May 2023.

Abstract

The village of Bahoi has a vast expanse of seagrass meadows of approximately 16.50 Ha, located between mangrove and coral reef ecosystems. This study aims to inventory the gastropod species in the seagrass meadow of Bahoi village waters and to determine the gastropod community structure through analysis of species density, relative density, species diversity index, and dominance index. The method used was a transect line method along 50 meters and a 1x1m quadrat pulled towards the sea, repeated three times during low tide. A total of 117 individuals were found, belonging to 26 species (11 families and 17 genera) of gastropods in the seagrass meadow of Bahoi village coastal waters. Based on the results, the highest density value was 1.10 indiv/m² with a relative density of 28.20%. Based on the analysis, the dominance index (D) of gastropods in the seagrass meadow of Bahoi village coastal waters was low, with values of D = 0.019 to 0.041, indicating that there was no specific species dominance in the seagrass meadow of Bahoi village coastal waters. This has an effect on the diversity index with a value of H' = 2.51, which is categorized as moderate. These results show that the diversity of gastropod species in the seagrass meadow of Bahoi village waters is quite diverse due to the absence of specific gastropod species dominance.

Keywords: *Bahoi, Seagrass Meadow, Gastropods, Community Structure.*

Abstrak

Desa Bahoi memiliki luas hamparan padang lamun ± 16.50 Ha yang berada di antara ekosistem mangrove dan ekosistem terumbu karang. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan inventarisasi jenis-jenis gastropoda di hamparan lamun perairan Desa Bahoi, dan mengetahui struktur komunitas gastropoda melalui analisis kepadatan spesies, kepadatan relatif, indeks keanekaragaman spesies, dan indeks dominansi. Metode yang digunakan adalah metode transek garis sepanjang 50 meter dan kuadrat berukuran 1x1m yang ditarik ke arah laut, dan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali pada saat air surut. Ditemukan 117 individu yang termasuk ke dalam 26 spesies (11 famili dan 17 genera) gastropoda di hamparan padang lamun perairan pantai desa Bahoi. Berdasarkan hasil penelitian, nilai kepadatan tertinggi sebesar 1,10 ind/m² dengan kepadatan relatif 28,20%. Berdasarkan hasil analisis, Indeks Dominansi (D) gastropoda di hamparan lamun perairan pantai desa Bahoi tergolong rendah, dengan nilai D=0,019 sampai dengan 0,041 menunjukkan bahwa tidak terdapat dominasi spesies tertentu di hamparan padang lamun perairan pantai desa Bahoi. Hal ini berpengaruh terhadap Indeks Keanekaragaman dengan nilai H'=2,51 sehingga berada pada kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis gastropoda di hamparan lamun perairan pantai desa Bahoi cukup beragam dikarenakan tidak adanya dominasi spesies gastropoda tertentu.

PENDAHULUAN

Desa Bahoi Kecamatan Likupang Barat merupakan salah satu daerah

dengan potensi sumber daya wilayah pesisir yang lengkap yang terdiri dari ekosistem mangrove di bagian belakang

(berbatasan dengan perkampungan), padang lamun dan terumbu karang di bagian depan. Padang lamun ditemukan di sepanjang pantai dengan luas ± 16.50 Ha (Tolule *et al.*, 2015). Selain itu, Desa Bahoi juga memiliki Daerah Perlindungan Laut (DPL) seluas 12 Ha meliputi ekosistem mangrove, padang lamun, terumbu karang dan ikan (Muliya *et al.*, 2016). Ekosistem lamun umumnya ditemukan di daerah intertidal (pasang surut), terletak di antara ekosistem mangrove dan terumbu karang hingga pada kedalaman 4 meter. Di ekosistem ini, terdapat berbagai jenis organisme penyusun, di mana penyusun utamanya adalah tumbuhan lamun. Lamun merupakan salah satu tumbuhan tingkat tinggi yang hidup terbenam di laut, memiliki rizoma, daun dan akar sejati (Nontji, 2005 dalam Hitalessy *et al.*, 2015). Komunitas organisme epifit, epizoik, makrozoobentos, epifauna, infauna, larva udang yang saling berasosiasi satu dengan yang lainnya, dan memiliki peranan besar untuk daerah pesisir di daerah tersebut. Selain itu, menurut Nybakken (2000), ada atau tidaknya asosiasi spesies dalam satu komunitas menunjukkan tingkat keragaman dalam komunitas tersebut. Kehadiran gastropoda di padang lamun sangat ditentukan oleh adanya vegetasi lamun yang ada di daerah pesisir. Keberadaan gastropoda juga memegang peranan penting dalam rantai makanan di padang lamun, dimana gastropoda merupakan hewan dasar pemakan detritus (detritus feeder) dan serasah dari daun lamun yang jatuh (Rangan, 2010). Selain itu, kelimpahan dan distribusinya dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat, ketersediaan makanan, pemangsaan dan kompetisi.

Gastropoda berasal dari bahasa Latin gaster yang berarti perut dan podos berarti kaki. Gastropoda merupakan kelas moluska yang terbesar. Setidaknya terdapat sekitar 60.000 hingga 80.000 spesies, sekitar 30.000 spesies diantaranya merupakan gastropoda yang hidup di lautan. Dalam suatu ekosistem, gastropoda memegang peranan penting sebagai makanan bagi biota laut lainnya dan sebagai hewan dasar pemakan detritus

(detritus feeder) yang dapat mengubah bahan organik menjadi anorganik untuk selanjutnya diproses lagi oleh produsen (tumbuhan laut) (Winarno, 2017; Ira dan Nur, 2015). Selain sebagai salah satu komponen penting dalam rantai makanan, beberapa jenis gastropoda juga merupakan keong yang bernilai ekonomis tinggi karena cangkangnya diambil sebagai bahan untuk perhiasan dan cenderamata (Saripantung *et al.*, 2013).

Asosiasi gastropoda dengan lamun umumnya dapat dilihat melalui adanya gastropoda yang hidup menempel pada daun lamun, atau pada substrat sekitar lamun. Ditemukan cukup banyak individu dan spesies gastropoda di padang lamun yang memiliki kondisi yang cukup baik. Asosiasi gastropoda berbanding lurus dengan kepadatan lamun dan tidak bergantung pada jumlah spesies lamun. Semakin tinggi kepadatan lamun yang terdapat pada suatu ekosistem, maka akan semakin tinggi pula spesies gastropoda di daerah tersebut (Permatasari *et al.*, 2016). Telah banyak dilakukan penelitian terkait jenis lamun di Desa Bahoi seperti yang telah dilakukan oleh Tolule *et al.* (2015); Yunitha *et al.* (2014); Fahrudin *et al.* (2017); Asari *et al.* (2017), akan tetapi penelitian terkait asosiasi dengan gastropoda dan juga struktur komunitas gastropoda di padang lamun Desa Bahoi masih belum pernah dilakukan. Sehingga, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui asosiasi dan struktur komunitas gastropoda untuk selanjutnya menjadi informasi bagi pengelola DPL di Desa Bahoi dan juga menjadi bahan penelitian lebih lanjut di masa yang akan datang.

METODE PENELITIAN

Survei jelajah dilakukan di lokasi penelitian sebelum pengambilan sampel untuk menentukan apakah ada gastropoda Desa Bahoi Kecamatan Likupang Barat merupakan salah satu daerah dengan potensi sumber daya wilayah pesisir yang lengkap yang terdiri dari ekosistem mangrove di bagian belakang (berbatasan dengan perkampungan), padang lamun dan terumbu karang di bagian depan.

Padang lamun ditemukan di sepanjang pantai dengan luas ± 16.50 Ha (Tolule *et al.*, 2015). Selain itu, Desa Bahoi juga memiliki Daerah Perlindungan Laut (DPL) seluas 12 Ha meliputi ekosistem mangrove, padang lamun, terumbu karang dan ikan (Muliya *et al.*, 2016). Ekosistem lamun umumnya ditemukan di daerah intertidal (pasang surut), terletak di antara ekosistem mangrove dan terumbu karang hingga pada kedalaman 4 meter. Di ekosistem ini, terdapat berbagai jenis organisme penyusun, di mana penyusun utamanya adalah tumbuhan lamun. Lamun merupakan salah satu tumbuhan tingkat tinggi yang hidup terbenam di laut, memiliki rizoma, daun dan akar sejati (Nontji, 2005 *dalam* Hitalessy *et al.*, 2015). Komunitas organisme epifit, epizoik, makrozoobentos, epifauna, infauna, larva udang yang saling berasosiasi satu dengan yang lainnya, dan memiliki peranan besar untuk daerah pesisir di daerah tersebut. Selain itu, menurut Nybakken (2000), ada atau tidaknya asosiasi dspecies dalam satu komunitas menunjukkan tingkat keragaman dalam komunitas tersebut. Kehadiran gastropoda di padang lamun sangat ditentukan oleh adanya vegetasi lamun yang ada di daerah pesisir. Keberadaan gastropoda juga memegang peranan penting dalam rantai makanan di padang lamun, dimana gastropoda merupakan hewan dasar pemakan detritus (detritus feeder) dan serasah dari daun lamun yang jatuh (Rangan, 2010). Selain itu, kelimpahan dan distribusinya dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat, ketersediaan makanan, pemangsa dan kompetisi.

Gastropoda berasal dari bahasa Latin gaster yang berarti perut dan podos berarti kaki. Gastropoda merupakan kelas moluska yang terbesar. Setidaknya terdapat sekitar 60.000 hingga 80.000 spesies, sekitar 30.000 spesies diantaranya merupakan gastropoda yang hidup di lautan. Dalam suatu ekosistem, gastropoda memegang peranan penting sebagai makanan bagi biota laut lainnya dan sebagai hewan dasar pemakan detritus (detritus feeder) yang dapat mengubah bahan organik menjadi anorganik untuk

selanjutnya diproses lagi oleh produsen (tumbuhan laut) (Winarno, 2017; Ira dan Nur, 2015). Selain sebagai salah satu komponen penting dalam rantai makanan, beberapa jenis gastropoda juga merupakan keong yang bernilai ekonomis tinggi karena cangkangnya diambil sebagai bahan untuk perhiasan dan cenderamata (Saripantung *et al.*, 2013).

Asosiasi gastropoda dengan lamun umumnya dapat dilihat melalui adanya gastropoda yang hidup menempel pada daun lamun, atau pada substrat sekitar lamun. Ditemukan cukup banyak individu dan spesies gastropoda di padang lamun yang memiliki kondisi yang cukup baik. Asosiasi gastropoda berbanding lurus dengan kepadatan lamun dan tidak bergantung pada jumlah spesies lamun. Semakin tinggi kepadatan lamun yang terdapat pada suatu ekosistem, maka akan semakin tinggi pula spesies gastropoda di daerah tersebut (Permatasari *et al.*, 2016). Telah banyak dilakukan penelitian terkait jenis lamun di Desa Bahoi seperti yang telah dilakukan oleh Tolule *et al.* (2015); Yunitha *et al.* (2014); Fahrudin *et al.* (2017); Asari *et al.* (2017), akan tetapi penelitian terkait asosiasi dengan gastropoda dan juga struktur komunitas gastropoda di padang lamun Desa Bahoi masih belum pernah dilakukan. Sehingga, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui asosiasi dan struktur komunitas gastropoda untuk selanjutnya menjadi informasi bagi pengelola DPL di Desa Bahoi dan juga menjadi bahan penelitian lebih lanjut di masa yang akan datang.

Pengambilan sampel dengan menggunakan metode transek garis dan kuadrat dilakukan pada saat air surut. Transek ditarik tepat dari daerah hamparan lamun sepanjang 50 meter ke arah laut sebanyak 3 transek, setiap transek diletakkan kuadrat berukuran 1 m x 1 m sebanyak 10 kuadrat dan jarak antar kuadrat berukuran 5 m. Apabila sudah selesai pengambilan sampel di transek 1 selanjutnya dilakukan pengambilan sampel di Transek 2 begitu juga pada Transek 3. Pada setiap kuadrat diambil sampel gastropoda, baik yang menempel di daun

lamun atau yang berada di atas sedimen. Sampel yang ditemukan terlebih dahulu dicuci dengan air, kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel yang telah diberi label dan diberi alkohol 90%.

Untuk menentukan struktur komunitas dilakukan penghitungan menggunakan metode analisis data sebagai berikut:

Kepadatan Gastropoda

Kepadatan spesies dan kepadatan relatif dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Odum, 1989):

Kepadatan spesies (Ind/m^2)

$$= \frac{\text{jumlah individu suatu jenis}}{\text{luas wilayah contoh (m}^2\text{)}}$$

Kepadatan relatif

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

Indeks Keanekaragaman Spesies

Keanekaragaman spesies dapat dikatakan sebagai keheterogenitas spesies dan merupakan ciri khas struktur komunitas. Digunakan rumus Shannon-Wiener (Krebs, 1989) yang dihitung menggunakan persamaan:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (P_i) \ln (P_i)$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Di mana:

- H' = Indeks keanekaragaman
- P_i = Proporsi jumlah individu spesies ke- i terhadap jumlah individu seluruh spesies (s)
- n_i = jumlah individu spesies ke- i
- N = jumlah individu total
- S = jumlah spesies

Indeks Dominasi

Menggunakan formula menurut Simpson dalam Krebs (1989), yaitu:

$$D = \sum (n_i/N)^2$$

di mana, n_i adalah nilai kepentingan tiap spesies (jumlah individu ke- i) N adalah total jumlah individu.

Tabel 1. Kategori Indeks Dominasi

Indeks Dominansi (D)	Kategori
$0 < D \leq 0,50$	Rendah
$0,50 < D \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < D \leq 1,00$	Tinggi

HASIL PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengambilan data dan identifikasi sampel gastropoda mengikuti petunjuk identifikasi Hirofomi Kubo dan Taiji Kurozomi (1995) dan A. G. Hinton (1972) di hamparan lamun perairan pantai desa Bahoi, Kabupaten Minahasa Utara diperoleh sebanyak 117 individu yang termasuk ke dalam 26 spesies (11 famili dan 17 genera) yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Kepadatan Spesies per satuan luas

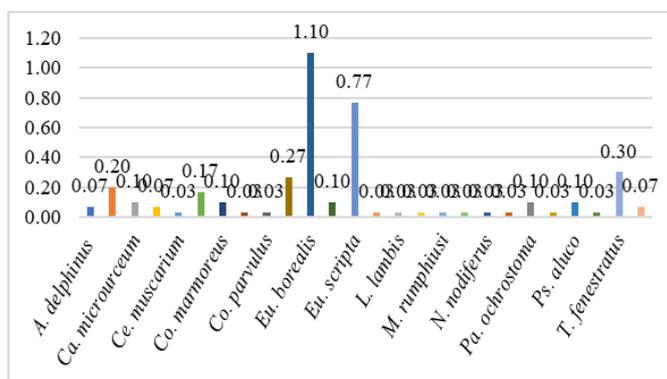
Hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan hasil kepadatan spesies di perairan pantai desa Bahoi adalah 3,90 ind/m² (gambar 4). Jenis gastropoda yang memiliki kepadatan tertinggi adalah *E. borealis* dengan nilai kepadatan 1,10 ind/m². Penelitian yang dilakukan oleh Roring (2020) di perairan pantai Waleo menunjukkan spesies *E. borealis* memiliki kepadatan tertinggi. Tingginya kepadatan spesies ini oleh karena ekosistem padang lamun yang cukup baik sehingga menyediakan nutrisi yang dibutuhkan oleh gastropoda.

Kepadatan Relatif

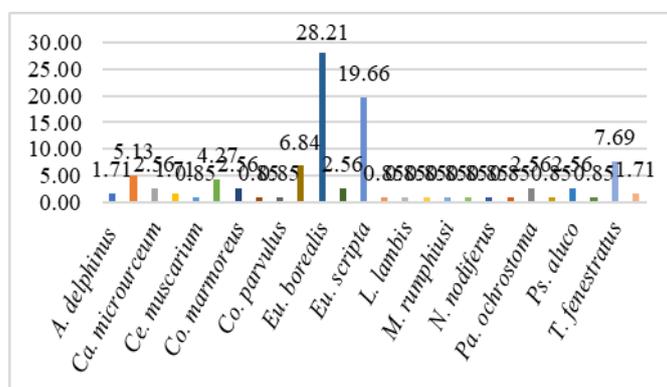
Kepadatan relatif gastropoda di perairan pantai desa Bahoi menunjukkan spesies *E. borealis* memiliki kepadatan relatif tertinggi dengan nilai 28,20% dan beberapa spesies dengan kepadatan relatif yang rendah (0,85%) yang dapat dilihat pada gambar 5. Tingginya nilai kepadatan relatif oleh spesies tertentu dikarenakan kemampuan mereka untuk beradaptasi di ekosistem padang lamun. Faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, tipe substrat dan kandungan bahan organik menyebabkan adanya perbedaan dalam penyebaran dan kepadatan gastropoda dalam suatu area.

Tabel 2. Komposisi Jenis Gastropoda di perairan pantai Desa Baho

Famili	Genus	Species
Angariidae	<i>Angaria</i> sp.	<i>Angaria delphinus</i> (Linnaeus, 1758)
Cerithiidae	<i>Cerithium</i> sp.	<i>Cerithium balteatum</i> (Philippi, 1848)
		<i>Cerithium muscarum</i> (Say, 1832)
		<i>Cerithium nodulosum</i> (Bruguiere, 1792)
		<i>Pseudovertagus</i> sp.
Columbellidae	<i>Pseudovertagus</i> sp.	<i>Pseudovertagus aluco</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Rhinoclavis</i> sp.
		<i>Rhinosclavis sordidula</i> (A. Gould, 1849)
Conidae	<i>Euplica</i> sp.	<i>Euplica borealis</i> (Pilsbry, 1904)
		<i>Euplica brunnidentata</i> (deMaintenon, 2008)
		<i>Euplica scripta</i> (Lamarck, 1822)
		<i>Pictocolumbella</i> sp.
Conidae	<i>Conus</i> sp.	<i>Pictocolumbella ocellata</i> (Link, 1807)
		<i>Conus marmoreus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Conus muriculatus</i> (G.B. Sowerby I, 1822)
Costellariidae	<i>Vexillum</i> sp.	<i>Conus parvulus</i> (Link, 1807)
		<i>Vexillum plicarium</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Murichorda</i> sp.
Muricidae	<i>Murichorda</i> sp.	<i>Murichorda rumphiusi</i> (Houart, 1996)
		<i>Pascula</i> sp.
Nassariidae	<i>Nassarius</i> sp.	<i>Pascula Ochrostoma</i> (Blainville, 1832)
		<i>Nassarius festivus</i> (Powys, 1835)
		<i>Nassarius nodiferus</i> (Powys, 1835)
Strombidae	<i>Canarium</i> sp.	<i>Phrontis vibex</i> (Say, 1822)
		<i>Canarium labiatum</i> (Roding, 1798)
		<i>Canarium microureum</i> (Kira, 1959)
		<i>Lambis</i> sp.
Tegulidae	<i>Euprotomus</i> sp.	<i>Lambis lambis</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Euprotomus aurisdiana</i> (Linnaeus, 1758)
Tegulidae	<i>Tectus</i> sp.	<i>Tectus fenestratus</i> (Gmelin, 1791)
Turbinidae	<i>Lithopoma</i> sp.	<i>Lithopoma phoebium</i> (Röding, 1798)
Volutidae	<i>Cymbiola</i> sp.	<i>Cymbiola nivosa oblita</i> (E. A. Smith, 1909)



Gambar 1. Kepadatan spesies per satuan luas di perairan pantai Desa Baho



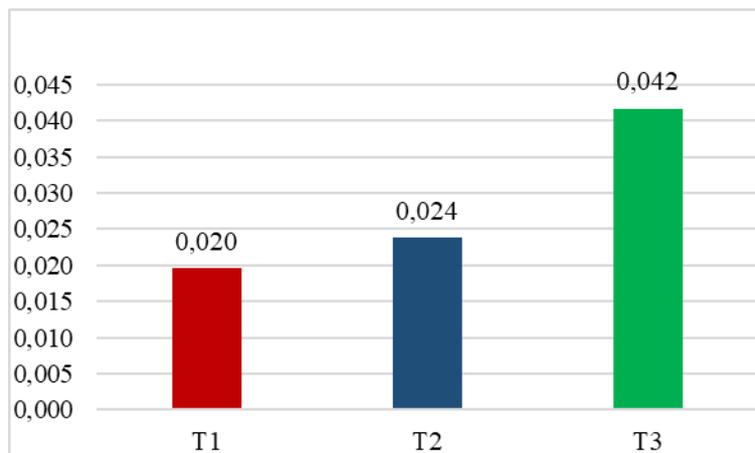
Gambar 2. Kepadatan relatif spesies gastropoda di perairan pantai Desa Baho

Indeks dominansi

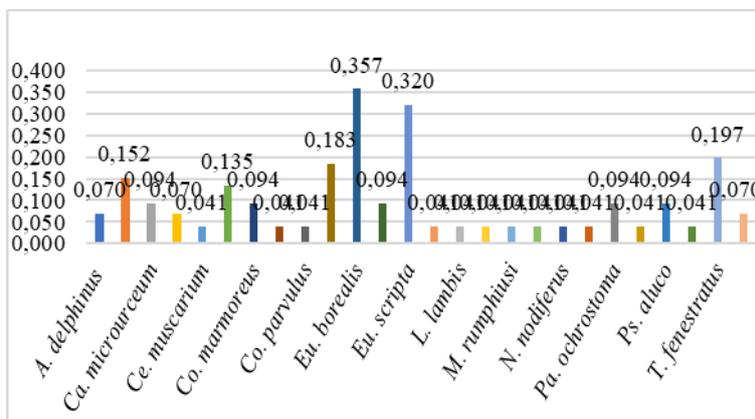
Nilai indeks dominansi gastropoda pada hamparan lamun yang diperoleh dari perairan pantai Desa Bahoi adalah berkisar antara 0,020 hingga 0,042 (Gambar 6). Di mana nilai indeks dominansi yang tertinggi terdapat pada transek 3 yaitu 0,042 jika dibandingkan dengan transek yang lainnya. Indeks dominansi berkisar antara 0 sampai dengan 1, di mana indeks dominansi lebih rendah dari 0 menunjukkan bahwa tidak ada dominansi spesies tertentu dalam ekosistem tersebut dan sebaliknya, indeks dominansi mendekati 1 menunjukkan adanya dominansi spesies tertentu dalam ekosistem tersebut (Odum, 1993). Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai indeks dominansi mendekati 0, hal ini menunjukkan bahwa tidak ada dominansi spesies gastropoda tertentu di wilayah perairan pantai Desa Bahoi.

Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman gastropoda berdasarkan kriteria Krebs (1989) ($2,0 < H' \leq 3,0$) di hamparan padang lamun perairan pantai desa Bahoi memiliki indeks keanekaragaman sedang dengan nilai indeks keanekaragaman ($H'=2,51$). Nilai ini didukung oleh nilai indeks dominansi yang rendah yang menunjukkan bahwa tidak ada spesies tertentu yang mendominasi, karena jika pada suatu perairan terjadi dominasi oleh satu spesies, akan berdampak pada keanekaragaman yang ada pada lokasi tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rondo *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa makin banyak spesies dan tidak ada spesies yang dominan, maka indeks keanekaragaman makin besar nilainya. Gambar indeks keanekaragaman dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 3. Indeks dominansi gastropoda di perairan pantai desa Bahoi.



Gambar 4. Indeks keanekaragaman spesies gastropoda di perairan pantai desa Bahoi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jenis gastropoda yang terdapat di perairan pantai desa Bahoi adalah 26 spesies (11 famili dan 17 genera). Spesies yang memiliki kepadatan tertinggi adalah jenis *E. borealis*. Nilai indeks dominansi menunjukkan bahwa tidak ada spesies gastropoda tertentu yang menunjukkan dominasi. Hal ini juga mempengaruhi indeks keanekaragaman yang berada pada kategori sedang.

Saran

Indeks keanekaragaman yang berada pada kategori sedang menunjukkan masih perlu penelitian lebih lanjut agar dapat meninjau pengaruh aktivitas lingkungan dan manusia terhadap keberadaan gastropoda dan meningkatkan kategori tersebut menjadi kategori tinggi. Masih perlu dilakukan penelitian dengan cakupan area yang lebih luas di perairan pantai desa Bahoi agar lebih banyak data terkait gastropoda di area tersebut, untuk dapat dijadikan sebagai indikator ekosistem hamparan padang lamun pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahrudin, M., Yulianda, F., & Setyobudiandi, I. 2017. Kerapatan Dan Penutupan Ekosistem Lamun di Pesisir Desa Bahoi, Sulawesi Utara Density and The Coverage of Seagrass Ecosystem in Bahoi Village Coastal Waters, North Sulawesi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 9, No. 1
- Hitalessy, R. B., Leksono, A. S., & Herawati, E. Y. 2015. Struktur komunitas dan asosiasi gastropoda dengan tumbuhan lamun di perairan Pesisir Lamongan Jawa Timur. *Indonesian Journal of Environment and Sustainable Development*, 6(1).
- Ira, R. Irawati dan Nur. 2015. Keanekaragaman dan Kepadatan Gastropoda di Perairan Desa Morindino Kecamatan Kambowa Kabupaten Buton Utara. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*. Vol 3(2).
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publishers. New York. 654 hal.
- Muliya, U., Mononimbar, W. dan V. Lahamendu. 2016. Kajian pengembangan ekowisata bahari berbasis pengelolaan DPL Desa Bahoi di Likupang Barat. *SPASIAL*, 3(1), 75-84.
- Nybakken, J. W. 2000. *Biologi Laut; Suatu Pendekatan Ekologis*. Terjemahan dari *Marine Biology and Ecology* oleh Eidman, M. koesoebiono. PT. Gramedia, Jakarta.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Permatasari, A., Moerfiah dan S. Rahayu. 2016. Keanekaragaman Gastropoda pada Ekosistem Padang Lamun di Pulau Rambut. Universitas Pakuan, Bogor.
- Rangan, J. K. 2010. Inventarisasi Gastropoda di Lantai Hutan Mangrove Desa Rap-Rap Kabupaten Minahasa Selatan Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6 (1).
- Rondo, M., J. F. W. S. Tamanampo dan G. D. Manu. 2015. *Dasar-Dasar Ekologi Perairan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Roring, R. O., J. K. Rangan, A. D. Kambey, R. C. Kepel, S. V. Mandagi dan C. F. Sondak. 2020. Community structure of gastropod in seagrass beds of Waleo Beach waters, North Minahasa Regency. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 8(1), 102-109.
- Saripantung, G. L., Tamanampo, J. F. W. S., & Manu, G. 2013. Struktur Komunitas Gastropoda di Hamparan Lamun Daerah Intertidal Kelurahan Tongkeina Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(3).
- Tolule, K., A. D. Kambey dan A. B. Rondonuwu. 2016. Community Structure of Seagrass in Coastal Waters of Bahoi Village, West Likupang Sub-district, North

- Minahasa Regency, North Sulawesi Province. *Jurnal Ilmiah Platax*, 3(2), 63-67.
- Winarno, M. S. 2017. Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Padang Lamun Pantai Banjarwati Paciran Lamongan, Jawa Timur. Skripsi. Universitas Brawijaya.
- Yunitha, A., Y. Wardiatno dan F. Yulianda. 2014. Diameter substrat dan jenis lamun di pesisir Banoi Minahasa Utara: sebuah analisis korelasi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(3), 130-135.