

Komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Padaidori, Kabupaten Biak Numfor, Papua

Trisnawaty Rica Florentina Siahaan¹, Endriano Manalu², Setiawan Mangando²,
Fredy Christian Eldiester Dan², Yulianti Elisabet Demena², Frits N. Y. Rumbino²,
Simon Petrus Octovianus Leatemala¹, Fitriyah Irmawati Elyas Saleh¹, Selvi Tebai¹,
Nurhani Widiastuti¹, Emmanuel Manangkalangi^{1*}

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Papua
Jl. Gunung Salju Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314, Indonesia

²Satuan Kerja Taman Wisata Perairan Kepulauan Padaido, Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional Kupang
Jl. Yos Sudarso, Alak, Kec. Alak, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur 85230 Indonesia

*Corresponding author, e-mail: e_manangkalangi 2013@yahoo.com

ABSTRAK: Komunitas gastropoda sangat penting sebagai komponen dalam rantai makanan dan dekomposisi di ekosistem mangrove. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan struktur komunitas gastropoda (komposisi spesies, pola sebaran, kepadatan, dan indeks keanekaragaman) pada ekosistem mangrove di Pulau Padaidori, Kepulauan Padaido, Kabupaten Biak Numfor. Ada dua stasiun yang dipilih untuk dilakukan pengambilan sampel. Periode pengambilan sampel gastropoda berlangsung pada bulan Agustus-September 2021 dengan menggunakan metode garis transek dan kuadrat. Pengambilan sampel gastropoda dilakukan ketika kondisi air surut. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh sebanyak 12 spesies gastropoda yang termasuk dalam enam famili (Cerithiidae, Ellobiidae, Littorinidae, Muricidae, Neritidae, dan Potamididae). Umumnya spesies ditemukan di substrat dasar dan akar vegetasi mangrove, kecuali *Littoraria scabra* yang ditemukan juga pada bagian batang dan daun mangrove. Kepadatan yang tinggi ditemukan pada spesies *L. scabra* (3,85-6,24 ind.m⁻²) dan *Cerithium corallium* (4,18-4,36 ind./m⁻²), sedangkan kepadatan untuk setiap stasiun, yaitu 12,73 ind.m⁻² (stasiun 1) dan 9,97 ind.m⁻² (stasiun 2). Pola persebaran spesies gastropoda umumnya mengelompok. Nilai indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi komunitas gastropoda di kedua stasiun yaitu 1,271-1,344, 0,579-0,646, dan 0,334-0,366. Kondisi ini menggambarkan bahwa komunitas gastropoda di kedua stasiun relatif stabil. Berbagai parameter dalam komunitas gastropoda ini bisa berubah karena gangguan dan aktivitas pemanfaatan. Oleh karena itu, informasi mengenai komunitas gastropoda ini dapat digunakan sebagai indikator dalam pemantauan perubahan kondisi ekosistem mangrove.

Kata kunci: keanekaragaman; kepadatan; *Littoraria scabra*; Padaido

Gastropods community at the mangrove ecosystem in Padaidori Island, Biak Numfor Regency, Papua

ABSTRACT: The gastropod community is very important as a component in the food chain and decomposition in mangrove ecosystems. This study aims to describe the structure of the gastropod community (species composition, distribution pattern, density, and diversity index) in the mangrove ecosystem on Padaidori Island, Padaido Islands, Biak Numfor Regency. There were two stations selected for sampling. The sampling period for gastropods took place in August-September 2021 using the line transect and quadrat method. Sampling of gastropods was carried out at low tide. Results Based on the research, there were 12 gastropod species belonging to six families (Cerithiidae, Ellobiidae, Littorinidae, Muricidae, Neritidae, dan Potamididae). Generally, the species were found in the bottom substrate and roots of mangrove vegetation, except for *Littoraria scabra* which was also found on the stems and leaves of mangroves. High density was found in *L. scabra* (3.85-6.24 ind.m⁻²) and *Cerithium corallium* (4.18-4.36 ind./m⁻²), the density for each station was 12.73 ind.m⁻² (station 1) and 9.97 ind.m⁻² (station 2). The distribution pattern of gastropod species

is generally clustered. The index of diversity, evenness, and dominance at the two stations was 1.271-1.344, 0.579-0.646, and 0.334-0.366. This condition illustrates that the gastropod community at both stations is relatively stable. Various parameters in this gastropod community can change due to disturbances and utilization activities. Therefore, this information about the gastropod community can be used as an indicator for monitoring changes in the condition of the mangrove ecosystem.

Keywords: density, diversity, *Littoraria scabra*, Padaido

PENDAHULUAN

Kepulauan Padaido terletak di Kabupaten Biak-Numfor yang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Papua, Indonesia. Kepulauan Padaido sebagai Kawasan Taman Wisata Perairan (TWP) dengan luas 183.000 ha yang ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor: Kep/68/Men/2009 tentang Penetapan Kawasan Konservasi Perairan Nasional Kepulauan Padaido dan laut di sekitarnya di Provinsi Papua. Lokasi TWP Padaido berada di sebelah tenggara Pulau Biak. Perairan Kepulauan Padaido merupakan kawasan yang kaya secara ekologis (Adibrata, 2012) dan salah satu sumberdaya perairan yang potensial adalah ekosistem mangrove.

Hutan mangrove adalah salah satu ekosistem yang produktif di perairan tropis yang mendukung keanekaragaman fauna avertebrata dan ikan yang tinggi serta jejaring makanan yang kompleks (Al-Khayat *et al.*, 2021; Muro-Torres *et al.*, 2020; Nagelkerken *et al.*, 2008). Kondisi ini berkaitan dengan kompleksitas struktural pneumatofora dan/atau akar penyangga vegetasi mangrove yang menyediakan perlindungan dari pemangsa (Kon *et al.*, 2009) dan juga bahan organik yang dihasilkan dalam jumlah besar menjadi dasar jejaring makanan di ekosistem ini (Hogarth, 2015; Muro-Torres *et al.*, 2020; Nagelkerken *et al.*, 2008). Salah satu kelompok avertebrata yang dominan di ekosistem mangrove adalah gastropoda (Cantera *et al.*, 1983; Nagelkerken *et al.*, 2008). Kelompok ini berperan sebagai salah satu komponen dalam jejaring makanan yang menghubungkan detritus dan serasah mangrove dengan konsumen pada tingkat trofik yang lebih tinggi (Le *et al.*, 2017), dan membantu menahan nutrisi serta mempercepat proses dekomposisi pada ekosistem mangrove (Kohlmeyer *et al.*, 1995). Selain itu, beberapa spesies gastropoda, khususnya yang berukuran besar, di antaranya anggota Famili Potamididae (misalnya, *Telecopium telescopium*, *Terebralia palustris*), dan Famili Neritidae, dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan makanan dan bahan kerajinan, serta dijual di pasar di Indonesia dan beberapa negara di Asia Tenggara lainnya (Poutiers, 1998).

Informasi mengenai kondisi hutan mangrove di Kepulauan Padaido yang meliputi komposisi spesies, persentase tutupan, dan kepadatan vegetasinya telah dilaporkan oleh Dharmawan *et al.* (2019). Kondisi sebaliknya pada komunitas gastropoda di hutan mangrove yang masih belum terungkap, padahal kelompok fauna ini memiliki peranan penting secara ekologis dan ekonomis bagi masyarakat sekitarnya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mendeskripsikan struktur komunitas gastropoda yang meliputi komposisi spesies, pola sebaran, kepadatan, dan indeks keanekaragaman pada ekosistem mangrove di Pulau Padaidori, Taman Wisata Perairan Kepulauan Padaido.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada periode Agustus-September 2021 di hutan mangrove Pulau Padaidori, Kepulauan Padaido, Kabupaten Biak-Numfor, Papua. Ada dua stasiun penelitian yang dipilih dalam penelitian ini dan terletak dekat dengan Kampung Yeri (Gambar 1).

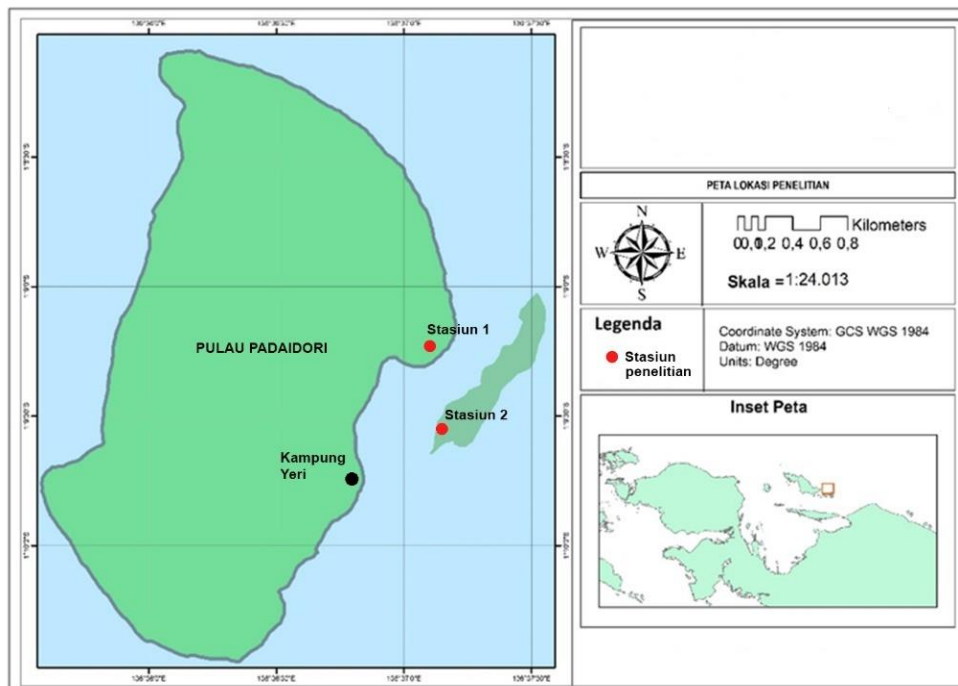
Pengambilan sampel gastropoda dilakukan menggunakan metode garis transek dan kuadrat. Di setiap stasiun penelitian, sebanyak tiga garis transek dengan panjang 50 m diletakkan tegak lurus garis pantai. Dalam setiap garis transek ditempatkan secara berselang-seling sebanyak 11

kuadrat yang berukuran 1 m² dengan jarak di antaranya adalah 5 m. Pengumpulan sampel gastropoda dilakukan pada saat kondisi air surut.

Sampel gastropoda yang berhasil dikumpulkan di setiap kuadrat selanjutnya disimpan dalam plastik sampel yang telah diberi label dan larutan pengawet (formalin 4%). Selanjutnya sampel dibawa ke Laboratorium Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu, Universitas Papua untuk proses identifikasi lebih lanjut. Di laboratorium, sampel selanjutnya dibilas dengan air tawar dan diganti dengan larutan alkohol 70%. Identifikasi sampel gastropoda dilakukan dengan mengamati karakter morfologi cangkang dan operkulum berdasarkan Poutiers (1998) dan Dharma (2005).

Sebagai informasi penunjang, di kedua stasiun penelitian juga dilakukan pengukuran parameter fisika-kimiawi (suhu, salinitas, dan pH) dengan menggunakan termometer, refraktometer, dan pH meter. Juga dilakukan pengambilan sampel sedimen permukaan di setiap transek yang mewakili kuadrat di bagian ke arah darat, tengah, dan laut. Sampel sedimen selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Selanjutnya sebanyak 100 gram sampel sedimen dianalisis menggunakan ayakan bertingkat.

Kepadatan mutlak dan kepadatan relatif dihitung berdasarkan Krebs (1989), yaitu jumlah individu per satuan luas, dan proporsi individu spesies ke-*i* dalam komunitas. Keanekaragaman dianalisis menggunakan indeks Shannon-Wiener (Krebs, 1989), yaitu: $H' = - \sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$. Notasi H' = indeks keanekaragaman, p_i = proporsi individu spesies ke-*i* terhadap total individu semua spesies, dan s = jumlah spesies. Keseragaman dihitung berdasarkan rumus Shannon-Wiener (Krebs, 1989), yaitu: $J' = \frac{H'}{H'_{maks}}$. Notasi J' = indeks keseragaman yang berkisar di antara 0-1, H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, dan H'_{maks} = nilai maksimum H' ($\ln S$). Dominansi dihitung berdasarkan indeks Simpson (Krebs, 1989), yaitu $D = \sum_{i=1}^s p_i^2$. Notasi D = indeks Simpson, dan p_i = proporsi spesies ke-*i* dalam komunitas. Analisis pola sebaran spesies gastropoda menggunakan indeks Morisitas (Morisita 1962 dalam Krebs 1989). Indeks ini dihitung dengan persamaan $I_d = n \left[\frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x} \right]$. Notasi I_d = indeks dispersi Morisita, n = jumlah kuadrat, x = jumlah individu yang ditemukan di setiap kuadrat.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Pulau Padaidori, Kepulauan Padaido.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter kualitas perairan yang diukur meliputi suhu, salinitas, dan pH (Tabel 1). Suhu air di stasiun 1 relatif lebih rendah dibandingkan stasiun 2. Kondisi ini, salah satunya dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi mangrovenya yang relatif lebih padat (lihat Tabel 2). Namun demikian, kondisi suhu air di kedua lokasi ini masih sesuai untuk kehidupan komunitas gastropoda. Salinitas di kedua stasiun penelitian ini berada pada kisaran 28,2-33,7 ppm. Demikian juga dengan pH air di kedua stasiun penelitian yang berkisar antara 7,8 dan 8,3. Kisaran salinitas dan pH yang cukup tinggi merupakan ciri khas hutan mangrove yang berada di pulau-pulau kecil atau pesisir yang jauh dari muara sungai dan umumnya dengan luasan yang sempit. Kondisi suhu, salinitas dan pH air yang ditemukan dalam penelitian ini masih mendukung kehidupan gastropoda. Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan keberadaan komunitas gastropoda di hutan mangrove pada kisaran suhu antara 28,2-33,7 °C, salinitas antara 5-34 ppm, dan pH air antara 6,0-8,38 (Tabel 1).

Berdasarkan hasil analisis dari sedimen permukaan, kedua lokasi penelitian ini memiliki distribusi ukuran partikel yang bervariasi. Tiga kategori utama dari partikel sedimen di daerah penelitian, yaitu i) partikel pasir dengan persentase mulai dari 70,00 sampai 87,83; ii) partikel kerikil dengan persentase berkisar di antara 8,01 hingga 28,71 dan iii) partikel lumpur dengan persentase maksimum 7,55 (Tabel 2). Secara umum, karakteristik sedimen di kedua lokasi penelitian relatif sama, yaitu terutama didominasi oleh tipe pasir, walaupun proporsi lumpur lebih tinggi di Stasiun 1 dibandingkan Stasiun 2.

Gastropoda yang ditemukan di kedua stasiun penelitian berjumlah 8 dan 9 spesies, namun secara keseluruhan berjumlah 12 spesies yang termasuk dalam enam famili (Tabel 3). Spesies yang ditemukan umumnya menempati tipe habitat substrat dan akar, kecuali *Nerita balteata* dan *N. planospira*, serta *Littoraria melanostoma* dan *L. scabra* yang juga ditemukan pada bagian batang, dan daun vegetasi mangrove. Khusus untuk spesies *L. scabra*, bahkan ditemukan pada semua tipe habitat di ekosistem mangrove.

Tabel 1. Parameter fisik-kimia di lokasi penelitian

Parameter	Lokasi			Sumber
	Stasiun 1	Stasiun 2	Lokasi hutan mangrove lain	
Suhu (°C)	29,5	31,0	28,2-33,7	Ernanto <i>et al.</i> (2010), Baderan <i>et al.</i> (2019), Hatijah <i>et al.</i> (2019), Nurfitriani <i>et al.</i> (2019), Wiraatmaja <i>et al.</i> (2022)
Salinitas (ppm)	29,9	28,2	5-34	
pH	8,3	7,8	6,0-8,38	

Tabel 2. Persentase ukuran partikel sedimen di lokasi penelitian

Kategori ukuran partikel	Lokasi			
	Stasiun 1	Stasiun 2		
Kerikil	>2 mm	8,01-24,03	16,55-28,71	
Pasir		72,79-87,83	70,00-83,45	
	sangat kasar	1- 2 mm	16,25-18,69	19,35-22,64
	kasar	0,5-1 mm	16,96-21,96	22,90-25,34
	sedang	0,25-0,5 mm	15,90-22,96	16,45-27,03
	halus	0,125-0,25 mm	10,88-18,73	7,77-12,79
	sangat halus	0,063-0,125 mm	4,95-10,39	0,68-3,37
Lumpur	<0,063 mm	3,18-7,55	0,00-1,29	

Keenam famili dalam penelitian ini termasuk umum ditemukan di ekosistem mangrove pada beberapa lokasi lainnya di Indonesia (Baderan *et al.*, 2019; Hasidu *et al.*, 2020; Merly *et al.*, 2022; Rangan, 2010; Waran *et al.*, 2020). Sedangkan jumlah spesies yang ditemukan dalam penelitian ini termasuk cukup banyak (12 spesies) dibandingkan beberapa penelitian sebelumnya yang umumnya berkisar antara 5-9 spesies, kecuali di lokasi Pacitan yang mencapai 17 spesies (Wiraatmaja *et al.*, 2022) dan di Kolaka sebanyak 19 spesies (Hasidu *et al.*, 2020) (Tabel 4). Beberapa spesies yang ditemukan dalam penelitian ini, umum juga ditemukan di lokasi lainnya, di antaranya *L. scabra*, *C. capucinus*, *N. planospira*, *T. telescopium*, dan *T. palustris*. Diduga beberapa spesies ini memiliki daerah persebaran yang cukup luas (Indo-Pasifik barat) dan menempati berbagai tipe habitat serta kondisinya melimpah di ekosistem mangrove (Poutiers, 1998).

Nilai kepadatan mutlak dan kepadatan relatif setiap spesies di kedua stasiun penelitian ditampilkan pada Tabel 5. Kepadatan mutlak dan relatif yang tinggi di kedua stasiun penelitian ditemukan pada spesies *L. scabra* dan *C. coralium*. Berdasarkan lokasi, maka kepadatan tertinggi ditemukan di Stasiun 1, yaitu sebesar 12,73 ind.m⁻².

Spesies yang memiliki kepadatan paling tinggi bervariasi di beberapa lokasi hutan mangrove yang telah diteliti sebelumnya (Baderan *et al.*, 2019; Hasidu *et al.*, 2020; Merly *et al.*, 2022; Rangan, 2010; Waran *et al.*, 2020), namun umumnya didominasi oleh spesies yang termasuk kelompok berukuran kecil, yakni *L. scabra*. Sedangkan, beberapa spesies lainnya yang berukuran cukup besar, di antaranya *T. telescopium* dan *T. palustris*, umumnya ditemukan dengan kondisi kepadatan yang lebih rendah. Hal ini diduga terkait dengan kemampuan adaptasi terhadap kondisi lingkungan setempat, dan ketersediaan substrat yang sesuai, serta aktivitas pemanfaatan oleh masyarakat.

Spesies *L. scabra* dilaporkan bisa menempati berbagai tipe habitat, mulai dari substrat, dan bagian vegetasi mangrove (akar, batang, dan daun) (Poutiers, 1998). Sedangkan spesies yang berukuran cukup besar, di antaranya *T. telescopium* dan *T. palustris*, dan beberapa spesies anggota famili Nerithidae sering kali dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan makanan dan kerajinan, serta sering kali dijual di pasar pada beberapa negara di Asia Tenggara, termasuk

Tabel 3. Komposisi spesies dan tipe habitat gastropoda di lokasi penelitian

Famili	Spesies	Lokasi									
		Stasiun 1				Stasiun 2					
		S	A	B	D	Frek	S	A	B	D	Frek
Cerithiidae	<i>Cerithium coralium</i> Kiener, 1841	+	+	-	-	50	+	+	-	-	50
Ellobiidae	<i>Cassidula sulculosa</i> (Mousson, 1849)	-	-	-	-	-	-	+	+	-	50
Littorinidae	<i>Littoraria melanostoma</i> (Gray, 1839)	-	-	+	+	50	-	+	+	+	75
	<i>Littoraria scabra</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	100	+	+	+	+	100
Muricidae	<i>Chicoreus capucinus</i> (Lamarck, 1822)	+	+	-	-	50	-	-	-	-	-
	<i>Muricodrupa anaxares</i> (Kiener, 1836)	-	-	-	-	-	+	+	-	-	50
Neritidae	<i>Nerita balteata</i> Reeve, 1855	-	+	+	-	50	-	+	+	-	50
	<i>Nerita planospira</i> Anton, 1838	-	+	+	-	50	-	-	-	-	-
	<i>Nerita polita</i> Linnaeus, 1758	-	-	-	-	-	+	-	-	-	25
	<i>Nerita signata</i> Lamarck, 1822	+	-	-	-	25	-	-	-	-	-
Potamididae	<i>Telescopium telescopium</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-	25	-	-	-	-	-
	<i>Terebralia palustris</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	-	-	50	+	-	-	-	25

Keterangan: S = substrat, A = akar, B = batang, D = daun, + = ada, - = tidak ada

Tabel 4. Komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove di beberapa lokasi

Lokasi	Jumlah spesies (dan famili)	Famili	Kepadatan (ind.m ⁻²)	Sumber data
Muara Sungai Batang Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan	6-8 (4-7)	Assimineidae, Columbellidae, Ellobiidae, Littorinidae, Muricidae, Neritidae, Potamididae	2,13-5,20	Ernanto <i>et al.</i> (2010)
Rap-Rap, Minahasa Selatan	9 (5)	Cerithiidae, Littorinidae, Muricidae, Nassaridae, Potamididae	1,73	Rangan (2010)
Pesisir Panango, Bolaang Mongondow Selatan	5-8 (10)	Assimineidae, Conidae, Ellobiidae, Littorinidae, Muricidae, Neritidae, Pachychilidae, Potamididae, Tochidae, Turritellidae	4,11-6,89	Baderan <i>et al.</i> (2019)
Kolaka, Sulawesi Selatan	19 (10)	Batillariidae, Cerithiidae, Ellobiidae, Littorinidae, Melongenidae, Muricidae, Neritidae, Pachychilidae, Potamididae, Turridae,	0,80-1,20	Hasidu <i>et al.</i> (2020)
Desa Tireman, Rembang, Jawa Tengah	8 (3)	Ellobiidae, Littorinidae, Potamididae,	6,28-15,72	Laraswati <i>et al.</i> (2020)
Oransbari, Manokwari Selatan	9 (6)	Ellobidae, Littorinidae, Muricidae, Neritidae, Potamididae, Trochidae	58,00	Waran <i>et al.</i> (2020)
Pantai Payum Merauke	8 (3)	Ellobidae, Littorinidae, Potamididae	-	Merly <i>et al.</i> (2022)
Teleng Ria, Grindulu, and Siwil, Kabupaten Pacitan	17 (13)	Achatinidae, Ampullariidae, Batillariidae, Cypraeidae, Ellobiidae, Littorinidae, Lottiidae, Naticidae, Neritidae, Pachychilidae, Partulidae, Potamididae, Patellidae	0,004-0,199	Wiraatmaja <i>et al.</i> (2022)
Pulau Yeri, Biak-Numfor	12 (6)	Cerithiidae, Ellobiidae, Littorinidae, Muricidae, Neritidae, Potamididae	9,97-12,73	Penelitian ini

Tabel 5. Kepadatan mutlak (K) dan kepadatan relatif (KR) spesies gastropoda di lokasi penelitian

Spesies	Lokasi			
	Stasiun 1		Stasiun 2	
	K (ind.m ⁻²)	KR (%)	K (ind.m ⁻²)	KR (%)
<i>Cerithium coralium</i>	4,36	34,29	4,18	41,95
<i>Cassidula sulculosa</i>	-	-	0,06	0,61
<i>Littoraria melanostoma</i>	0,06	0,48	0,21	2,13
<i>Littoraria scabra</i>	6,24	49,05	3,85	38,60
<i>Chicoreus capucinus</i>	0,39	3,10	-	-
<i>Morulaanaxeres</i>	-	-	0,39	3,95
<i>Nerita balteata</i>	0,15	1,19	0,58	5,78
<i>Nerita planospira</i>	0,24	1,90	-	-
<i>Nerita polita</i>	-	-	0,06	0,61
<i>Nerita signata</i>	0,06	0,48	-	-
<i>Telescopium telescopium</i>	0,21	1,67	-	-
<i>Terebralia palustris</i>	1,00	7,86	0,64	6,38
Total	12,73	100	9,97	100

Indonesia (Poutiers, 1998). Secara khusus untuk spesies *T. telescopium*, peneliti juga mendapatkan informasi terkait dengan pemanfaatan spesies ini oleh masyarakat di sekitar lokasi penelitian.

Kepadatan gastropoda bervariasi di antara beberapa lokasi yang pernah dilaporkan sebelumnya (Tabel 4) dan pada lokasi penelitian ini termasuk dalam kategori sedang. Selain dipengaruhi oleh aktivitas pemanfaatan, kepadatan komunitas gastropoda juga dipengaruhi oleh kondisi habitat (vegetasi mangrovenya). Menurut Kabir *et al.* (2014), struktur fisik hutan mangrove (termasuk pneumatophores dan alga epifit yang menempel), tekstur sedimen, dan detritus mangrove akan memengaruhi kepadatan, biomassa, dan keragaman moluska. Hasil penelitian Ellison *et al.* (1999) dan Nurfitriani *et al.* (2019) menunjukkan adanya hubungan yang erat di antara keanekaragaman dan kerapatan pohon mangrove dengan kekayaan spesies dan kepadatan moluska yang berada di ekosistem mangrove.

Kondisi hutan mangrove di kedua stasiun penelitian berdasarkan Dharmawan *et al.* (2019) ditunjukkan pada Tabel 6. Kondisi ini diduga memengaruhi komunitas gastropoda di stasiun 1 yang relatif lebih tinggi kepadatannya dan beranekaragam. Keberadaan vegetasi mangrove ini, selain berperan sebagai habitat bagi gastropoda, serasahnya juga merupakan sumber makanan bagi kelompok fauna ini.

Pola sebaran gastropoda yang ada di tiap lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola persebaran spesies gastropoda pada ekosistem mangrove di Pulau Yuri, terutama adalah mengelompok dengan nilai indeks dispersi morisita > 1 , kecuali *L. melanostoma* dan *N. polita*, yaitu seragam.

Tabel 6. Kondisi habitat gastropoda di kedua stasiun penelitian

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Sumber
Komposisi spesies	<i>Sonneratia alba</i> , <i>Rhizophora apiculata</i>	<i>Sonneratia alba</i> , <i>Rhizophora mucronata</i> , <i>Ceriops tagal</i>	Dharmawan <i>et al.</i> (2019)
Kerapatan semai	0,33 x 10 ³ tegakan/ha	0,10 x 10 ³ tegakan/ha	
Kerapatan sapling	1600 tegakan/ha	1500 tegakan/ha	
Kerapatan pohon	767 pohon/ha	500 pohon/ha	
Persentase tutupan kanopi	86,7%	78,9%	

Tabel 7. Pola persebaran spesies gastropoda di lokasi penelitian

Spesies	Lokasi			
	Stasiun 1		Stasiun 2	
	ID	Pola Penyebaran	ID	Pola Penyebaran
<i>Cerithium coralium</i>	1,74	Mengelompok	1,96	Mengelompok
<i>Cassidula sulculosa</i>			11,00	Mengelompok
<i>Littoraria melanostoma</i>	0,00	Seragam	4,71	Mengelompok
<i>Littoraria scabra</i>	1,12	Mengelompok	1,26	Mengelompok
<i>Chicoreus capucinus</i>	3,50	Mengelompok		
<i>Morulaanaxeres</i>			4,40	Mengelompok
<i>Nerita balteata</i>	2,20	Mengelompok	1,22	Mengelompok
<i>Nerita planospira</i>	2,75	Mengelompok		
<i>Nerita polita</i>			0,00	Seragam
<i>Nerita signata</i>	11,00	Mengelompok		
<i>Telescopium telescopium</i>	5,87	Mengelompok		
<i>Terebralia palustris</i>	5,19	Mengelompok	5,55	Mengelompok

Populasi organisme umumnya memiliki pola persebaran yang mengelompok, dan sangat jarang ditemukan pola persebaran yang seragam di alam. Tipe penyebaran berkelompok kemungkinan dapat terjadi karena adanya respon individu terhadap kondisi lokal, perubahan-perubahan cuaca harian atau musiman, dan proses reproduksi, sedangkan persebaran seragam ditemukan ketika terjadi persaingan di antara individu sehingga mendorong pembagian ruang yang sama (Odum, 1993).

Adanya habitat khusus (misalnya, batang kayu tumbang yang membusuk dan areal terbuka) dan faktor lingkungan (misalnya, tipe substrat, kandungan bahan organik dan frekuensi ketergenangan) yang bervariasi dapat memengaruhi persebaran gastropoda di ekosistem mangrove (Cappenberg *et al.*, 2006). Selain itu, preferensi makanan dan predasi juga berkontribusi pada distribusi spesies (Nagelkerken *et al.*, 2008). Berbagai kondisi ini berkaitan dengan persebaran mengelompok dari fauna gastropoda di ekosistem mangrove. Sebagai contoh, spesies *C. corallium* yang mengelompok di permukaan sedimen untuk mengkonsumsi mikroalga bentik (Le *et al.*, 2017). Demikian juga dengan anggota famili Potamididae lainnya (*T. telescopium*, *T. palustris*) yang mengonsumsi partikel lumpur halus bersama dengan detritus organik dan serasah daun mangrove (Fratini *et al.*, 2004; Zaman & Jahan, 2013). Sedangkan anggota famili Ellobiidae umumnya ditemukan mengelompok pada pohon yang telah tumbang di dasar hutan mangrove (Teoh *et al.*, 2018). Kelompok ini mencari makan di permukaan dan di dalam batang kayu yang terdekomposisi dan banyak terdapat mikroalga, serta serasah daun mangrove (Salmo & Duke, 2010; Teoh *et al.*, 2018). Tentu saja keberadaan berbagai spesies ini di permukaan sedimen tidak terlepas dari pemangsanya, yaitu *C. capucinus* (Tan, 2008; Tan & Ming, 2002). Berbeda dengan kelompok *Littoraria* yang umumnya ditemukan melimpah pada pohon mangrove. Kelompok ini memakan jaringan pohon mangrove, fungi, mikroalga, dan filamen alga yang menempel pada pohon mangrove (Alfaro, 2008; Christensen, 1998).

Nilai indeks keanekaragaman, pemerataan dan dominansi dari komunitas gastropoda di hutan mangrove Pulau Padaidori ditampilkan pada Tabel 8. Jika dibandingkan dengan penelitian lainnya pada komunitas gastropoda di hutan mangrove, nilai indeks keanekaragaman dan pemerataan di kedua stasiun penelitian termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan indeks dominansi termasuk dalam kategori rendah. Indeks komunitas gastropoda di lokasi penelitian menggambarkan bahwa komunitas gastropoda berada pada kondisi yang relatif stabil dengan proporsi setiap spesies penyusun komunitas yang relatif seragam dan tidak ada yang mendominasi.

Kestabilan komunitas ini juga tergambar dari keberadaan kelompok trofik yang beragam, yaitu pemakan detritus, pemakan serasah daun mangrove, jaringan pohon mangrove, fungi, mikroalga, dan filamen alga, dan karnivora. Keragaman fungsional yang tinggi menunjukkan penggunaan sumber daya yang efisien dan produktivitas yang lebih tinggi, karena spesies

Tabel 8. Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi komunitas gastropoda di lokasi penelitian

Lokasi	H'	J'	D	Sumber data
Pulau Padaidori, Biak-Numfor (St. 1 & St. 2)	1,271 & 1,344	0,579 & 0,646	0,366 & 0,334	Penelitian ini
Oransbari, Manokwari Selatan	2,092	0,952	0,127	Waran <i>et al.</i> (2020)
Pantai Payum, Merauke	1,937	0,93	0,16	Merly <i>et al.</i> (2022)
Rap-Rap, Minahasa Selatan	1,873	0,853	0,189	Rangan (2010)
Pesisir Panango, Bolaang Mongondow Selatan	2,066-2,393	0,861-0,907	0,113-0,155	Baderan <i>et al.</i> (2019)
Desa Tireman, Rembang, Jawa Tengah	0,25-1,04	0,25-0,81	-	Laraswati <i>et al.</i> (2020)
Kisaran keseluruhan	0,25-2,393	0,25-0,952	0,113-0,778	

mengeksploitasi sumber daya secara berbeda melalui relung yang saling melengkapi (Petchey, 2003; Petchey & Gaston, 2006). Keragaman dan kekayaan fungsional yang tinggi akan mendukung fungsi dan stabilitas ekosistem (Rasher *et al.*, 2013; Richardson *et al.*, 2017), termasuk komunitas gastropoda yang mengkonsumsi detritus dan serasah mangrove, berperan sebagai mata rantai yang menghubungkannya dengan konsumen pada tingkat trofik yang lebih tinggi (Le *et al.*, 2017) serta membantu menahan nutrisi dan mempercepat proses dekomposisi pada ekosistem mangrove (Kohlmeyer *et al.*, 1995).

Ada berbagai macam kelompok avertebrata yang berasosiasi dengan hutan mangrove, dan kelompok moluska merupakan salah satu komponen yang penting dalam kaitannya dengan kekayaan spesies, biomassa, dan kepadatan (Cantera *et al.*, 1983; Nagelkerken *et al.*, 2008). Namun demikian, komposisi spesies, keanekaragaman, biomassa, dan kepadatan kelompok fauna ini akan berubah karena adanya gangguan, aktivitas pemanfaatan, dan juga rehabilitasi terhadap hutan mangrove (Bosire *et al.*, 2004; Skilleter, 1996; Skilleter & Warren, 2000). Oleh karena itu, parameter-parameter tersebut dapat menggambarkan status ekosistem mangrove sehingga dapat juga digunakan sebagai indikator dalam pemantauan perubahan kondisi ekosistem ini.

KESIMPULAN

Komunitas gastropoda di hutan mangrove Pulau Padaidori terdiri atas 12 spesies. Spesies *L. scabra* dan *C. coralium* memiliki kepadatan individu yang tertinggi. Kepadatan total berkisar di antara 9,97 ind.m⁻² dan 12 ind.m⁻². Pola persebaran spesies mengelompok. Komunitas gastropoda masih relatif stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibrata, S. 2012. Peningkatan Wawasan dengan Metode Simulasi Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan di TWP Padaido Kabupaten Biak Numfor. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 6(2):11–19.
- Alfaro, A.C. 2008. Diet of *Littoraria scabra*, While Vertically Migrating on Mangrove Trees: Gut Content, Fatty Acid, and Stable Isotope Analyses. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 79(4):718–726. DOI: 10.1016/j.ecss.2008.06.016
- Al-Khayat, J.A., Vethamony, P. & Nanajkar, M. 2021. Molluscan Diversity Influenced by Mangrove Habitat in the Khors of Qatar. *Wetlands*, 41:45. DOI:10.1007/s13157-021-01441-6.
- Baderan, D.W.K., Hamidun, M.S., Utina, R., Rahim, S. & Dali, R. 2019. The Abundance and Diversity of Mollusks in Mangrove Ecosystem at Coastal Area of North Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(4):987–993. DOI: 10.13057/biodiv/d200408
- Bosire, J.O., Dahdouh-Guebas, F., Kairo, J.G., Cannicci, S. & Koedam, N. 2004. Spatial Variations in Macrobenthic Fauna Recolonisation in a Tropical Mangrove Bay. *Biodiversity & Conservation*, 13(6):1059–1074. DOI: 10.1023/B:BIOC.0000018149.88212.2d
- Cantera, J., Arnaud, P.M. & Thomassin, B.A. 1983. Biogeographic and Ecological Remarks on Molluscan Distribution in Mangrove Biotopes. 1. Gastropods. *Journal of Molluscan Studies*, 12:10–26.
- Cappenberg, H.A.W., Aziz, A. & Aswandy, I. 2006. Komunitas Moluska di Perairan Teluk Gilimanuk, Bali barat. *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 40: 53–64.
- Christensen, J.T. 1998. Diet in *Littoraria*. In N. F. O’Riordan, R.M., Burnell, G.M., Davies, M.S., Ramsay (Ed.), *Aspects of Littorinid Biology*, 235–236. DOI: 10.1007/978-94-011-5336-2_25
- Dharma, B. 2005. Recent & Fossil Indonesian shells. Hackenheim.
- Dharmawan, I.W.E., Utama, R.S., Giyanto, Aji, L.P., Makatipu, P.C. & Irawan, A. 2019. Monitoring Kondisi Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Pesisir Terkait di TWP Padaido, Biak-Numfor. COREMAP-CTI, LIPI.
- Ellison, A.M., Farnsworth, E.J. & Merkt, R.E. 1999. Origins of Mangrove Ecosystems and the Mangrove Biodiversity Anomaly. *Global Ecology and Biogeography*, 8(2):95–115. DOI: 10.1046/j.1466-822X.1999.00126.x

- Ernanto, R., Agustriani, F. & Aryawaty, R. 2010. Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Muara Sungai Batang Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 1(1): 73–78. DOI: 10.36706/maspari.v1i1.1128
- Fratini, S., Vigiani, V., Vannini, M. & Cannicci, S. 2004. *Terebralia palustris* (Gastropoda; Potamididae) in a Kenyan Mangal: Size Structure, Distribution and Impact on the Consumption of Leaf Litter. *Marine Biology*, 144(6):1173–1182. DOI: 10.1007/s00227-003-1282-6
- Hasidu, F., Jamili, J., Kharisma, G.N., Prasetya, A., Maharani, M., Riska, R., Ibrahim, A.F., Mubarak, A.A. & Anzani, L. 2020. Diversity of Mollusks (Bivalves and Gastropods) in Degraded Mangrove Ecosystems of Kolaka District, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(12):5884-5892. DOI: 10.13057/biodiv/d211253
- Hatijah, S., Lestari, F. & Kurniawan, D. 2019. Struktur Komunitas Gastropoda di Perairan Tanjung Siambang Kelurahan Dompok Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Pengelolaan Perairan*, 2(2): 27–38. DOI: 10.31629/akuatiklestari.v2i2.2364
- Hogarth, P.J. 2015. *The Biology of Mangroves and Seagrasses*. Oxford University Press.
- Kabir, M., Abolfathi, M., Hajimoradloo, A., Zahedi, S., Kathiresan, K. & Goli, S. 2014. Effect of Mangroves on Distribution, Diversity and Abundance of Molluscs in Mangrove Ecosystem: a review. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 7(4): 286–300.
- Kohlmeyer, J., Bebout, B. & Vlckmann-Kohlmeyer, B. 1995. Decomposition of Mangrove Wood by Marine Fungi and Teredinids in Belize. *Marine Ecology*, 16(1):27–39. DOI: 10.1111/j.1439-0485.1995.tb00392.x.
- Kon, K., Kurokura, H. & Tongnunui, P. 2009. Do Mangrove Root Structures Function to Shelter Benthic Macrofauna from Predators? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 370(1–2):1–8. DOI: 10.1016/j.jembe.2008.11.001
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper–Collins Publishers. New York, 654.
- Laraswati, Y., Soenardjo, N. & Setyati, W.A. 2020. Komposisi dan Kelimpahan Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Desa Tireman, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(1):41–48. DOI: 10.14710/jmr.v9i1.26104
- Le, Q. D., Haron, N.A., Tanaka, K., Ishida, A., Sano, Y., Dung, L.V. & Shirai, K. 2017. Quantitative Contribution of Primary Food Sources for a Mangrove Food Web in Setiu Lagoon from East Coast of Peninsular Malaysia, Stable Isotopic ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) Approach. *Regional Studies in Marine Science*, 9:174–179. DOI: 10.1016/j.rsma.2016.12.013
- Merly, S. L., Sianturi, R. & Nini, A.L. 2022. Study of Correlation and Diversity of Gastropods at Mangrove Ecosystem in Payum Beach, Merauke. *Jurnal Moluska Indonesia*, 6(1):12–20. DOI: 10.54115/jmi.v6i1.56
- Muro-Torres, V.M., Amezcua, F., Soto-Jiménez, M., Balart E.F., Serviere-Zaragoza, E.S., Green, L. & Rajnohova, J. 2020. Primary Sources and Food Web Structure of a Tropical Wetland with High Density of Mangrove Forest. *Water*, 12:3105. DOI: 10.3390/w12113105
- Nagelkerken, I., Blaber, S.J.M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L.G., Meynecke, J.O., Pawlik, J., Penrose, H.M. & Sasekumar, A. 2008. The Habitat Function of Mangroves for Terrestrial and Marine Fauna: A Review. *Aquatic Botany*, 89(2):155–185. DOI: 10.1016/j.aquabot.2007.12.007
- Nurfutriani, S., Lili, W., Hamdani, H. & Sahidin, A. 2019. Density Effect of Mangrove Vegetation on Gastropods on Pandansari Mangrove Ecotourism Forest, Kaliwlingi Village, Brebes Central Java. *World Scientific News*, 133: 98–120.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. *Gadjah Mada University Press, Yogyakarta*.
- Petchey, O.L. 2003. Integrating Methods that Investigate How Complementarity Influences Ecosystem Functioning. *Oikos*, 101(2): 323–330. DOI: 10.1034/j.1600-0706.2003.11828.x
- Petchey, O.L. & Gaston, K.J. 2006. Functional Diversity: Back to Basics and Looking Forward. *Ecology Letters*, 9(6): 741–758. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2006.00924.x
- Poutiers, J. 1998. Gastropods. In V. H. Carpenter, K.E., Niem (Ed.), *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific*. 363–648. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Rangan, J.K. 2010. Inventarisasi Gastropoda di Lantai Hutan Mangrove Desa Rap-Rap Kabupaten

- Minahasa Selatan Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 6(1): 63–66. DOI : 10.35800/jpkt.6.1.2010.163
- Rasher, D.B., Hoey, A.S. & Hay, M.E. 2013. Consumer Diversity Interacts with Prey Defenses to Drive Ecosystem Function. *Ecology*, 94(6):1347–1358. DOI: 10.1890/12-0389.1
- Richardson, L.E., Graham, N.A.J., Pratchett, M.S. & Hoey, A.S. 2017. Structural Complexity Mediates Functional Structure of Reef Fish Assemblages Among Coral Habitats. *Environmental Biology of Fishes*, 100(3):193–207. DOI: 10.1007/s10641-016-0571-0
- Salmo, S.G., & Duke, N.C. 2010. Establishing Mollusk Colonization and Assemblage Patterns in Planted Mangrove Stands of Different Ages in Lingayen Gulf, Philippines. *Wetlands Ecology and Management*, 18(6):745–754. DOI: 10.1007/s11273-010-9189-8
- Skilleter, G.A. 1996. Validation of Rapid Assessment of Damage in Urban Mangrove Forests and Relationships with Molluscan Assemblages. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 76(3): 701–716. DOI: 10.1017/S0025315400031404
- Skilleter, G.A. & Warren, S. 2000. Effects of Habitat Modification in Mangroves on the Structure of Mollusc and Crab Assemblages. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 244(1):107–129. DOI:10.1016/S0022-0981(99)00133-1
- Tan, K.S. 2008. Mudflat predation on bivalves and gastropods by *Chicoreus capucinus* (Neogastropoda: Muricidae) at Kungkrabaen Bay, Gulf of Thailand. *Raffles Bulletin of Zoology Supplement*, 18:235–245.
- Tan, K.S. & Ming, T. 2002. Feeding Habits of *Chicoreus capucinus* in a Singapore Mangrove.:(Neogastropoda: Muricidae). *Bollettino Malacologico*, 38:43–50.
- Teoh, H.W., Sasekumar, A., Ismail, M.H. & Chong, V.C. 2018. Trophic Discrimination Factor and the Significance of Mangrove Litter to Benthic Detritivorous Gastropod, *Ellobium aurisjudae* (Linnaeus). *Journal of Sea Research*, 131:79–84. DOI:10.1016/j.seares.2017.11.005
- Waran, M., Aipassa, M.I. Manusawai, A. & Sinery, A.S. 2020. Diversity of Molluscs (Gastropod And Bivalve) In Mangrove Ecosystem of Oransbari District, South Manokwari Regency, West Papua Province, Indonesia. *Journal of Environmental Treatment Techniques*, 8(3):1220–1224. DOI: 10.47277/8(3)1224
- Wiraatmaja, M.F. Hasanah, R., Dwirani, N.M., Pratiwi, A.S., Riani, F.E., Hasnaningtyas, S., Nugroho, G.D. & Setyawan, A.D. 2022. Structure and Composition Molluscs (Bivalves and Gastropods) in Mangrove Ecosystem of Pacitan District, East Java, Indonesia. *International Journal of Bonorowo Wetlands*, 12(1):1–11. DOI: 10.13057/bonorowo/w120101
- Zaman, M.B. & Jahan, M.S., 2013. Food and Feeding Habits of Mangrove Shellfish, *Telescopium telescopium* (Linnaeus, 1758) in Bangladesh. *Bangladesh Journal of Zoology*, 41(2):233–239. DOI: 10.3329/bjz.v41i2.23326