JURNAL PESISIR DAN LAUT TROPIS
E-ISSN: 2339-1537
Vol 14 No. 4 : 314-328 (2026)

Community Structure of Chitons (Polyplacophora) in Open and Sheltered Intertidal Habitats on The Boulder Beach of Magarizaki, Tomioka Peninsula, Amakusa, Japan

(*Struktur Komunitas Chiton (Polyplacophora) pada Habitat Intertidal Terbuka dan Terlindung di Pantai Boulder Magarizaki, Semenanjung Tomioka, Amakusa Jepang*)

Rosalina Mellolo, Carolus P. Paruntu*, Inneke F.M. Rumengan, Billy Th. Wagey, Rosita A.J. Lintang

Marine Science Study Program, Faculty of Fisheries and Marine Science, Sam Ratulangi University, Manado, Indonesia

(Received 12 Sep. 2026; Revised 22 Sep. 2026; Accepted 30 Sep. 2026)

ABSTRACT. The intertidal zone of the boulder Magarizaki beach in Amakusa, Japan, is a dynamic coastal ecosystem that serves as a critical habitat for chitons (Polyplacophora) as grazers and ecological indicators. This study aims to identify chiton species and determine their community structure in exposed and sheltered intertidal habitats. The study was conducted in August–September 2025 using quadrat sampling and purposive sampling techniques at two locations. Identification was based on the literature Marine Mollusks in Japan and the WoRMS database. Analyses included species density, relative density, the Shannon–Wiener index (H'), Pielou index (J'), Simpson's dominance (D), and Bray–Curtis similarity. Five chiton species were found: *Acanthochitona defilippii*, *Acanthochitona achates*, *Acanthopleura japonica*, *Ischnochiton comptus*, and *Lepidozona coreanica*. Open habitats contained four species (*A. defilippii, A. achates, I. comptus, L. coreanica*), while sheltered habitats contained three species (*A. defilippii, A. japonica, L. coreanica*). The open habitat showed H' = 0.762 (low), J' = 0.549 (moderate), and D = 0.507 (moderate), while the sheltered habitat showed H' = 0.159 (low), J' = 0.144 (low), and D = 0.940 (high). The similarity between the two communities was low, at 0.375 (37.5%). Overall, although diversity in both habitats was low, the open habitat had a better community balance compared to the sheltered habitat, which was dominated by certain species.
Keywords: Chiton, exposed and sheltered intertidal habitats, Japan, Magarizaki boulder beach, community structure

ABSTRAK. Zona intertidal pantai berbatu *boulder* Magarizaki, Amakusa, Jepang merupakan ekosistem pesisir dinamis yang menjadi habitat penting bagi chiton (Polyplacophora) sebagai *grazer* dan indikator ekologi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi spesies chiton dan menentukan struktur komunitasnya pada habitat intertidal terbuka (*exposed*) dan terlindung (*sheltered*). Penelitian dilakukan pada Agustus-September 2025 dengan metode *quadrat sampling* dan teknik *purposive sampling* di dua lokasi. Identifikasi mengacu pada literatur *Marine Mollusks in Japan* dan basis data WoRMS. Analisis meliputi kepadatan spesies, kepadatan relatif, indeks Shannon–Wiener (H'), Pielou (J'), dominansi Simpson (D), dan similaritas Bray–Curtis. Ditemukan lima spesies chiton: *Acanthochitona defilippii*, *Acanthochitona achates*, *Acanthopleura japonica*, *Ischnochiton comptus*, dan *Lepidozona coreanica*. Habitat terbuka memiliki empat spesies (*A. defilippii, A. achates, I. comptus, L. coreanica*), sedangkan habitat terlindung memiliki tiga spesies (*A. defilippii, A. japonica, L. coreanica*). Habitat terbuka menunjukkan H' = 0,762 (rendah), J' = 0,549 (sedang), dan D = 0,507 (sedang), sedangkan habitat terlindung H' = 0,159 (rendah), J' = 0,144 (rendah), dan D = 0,940 (tinggi). Similaritas kedua komunitas rendah, yaitu 0,375 (37,5%). Secara keseluruhan, meski keanekaragaman di kedua habitat rendah, habitat terbuka memiliki keseimbangan komunitas lebih baik dibandingkan habitat terlindung yang didominasi spesies tertentu.
Kata kunci: Chiton, habitat intertidal terbuka dan terlindung, Jepang, pantai *boulder* Magarizaki, struktur komunitas

*corresponding author :
Email: carolusparuntu@unsrat.ac.id

PENDAHULUAN

Zona intertidal adalah wilayah yang dipengaruhi oleh pasang dan surut air laut serta berfungsi sebagai zona transisi dari garis pantai. Daerah ini akan tergenang air saat pasang, kemudian berubah menjadi wilayah perairan yang mengering dan menjadi daratan ketika surut (Little *et al*., 2009; Raffaelli & Hawkins, 1996). Daerah ini secara terus-menerus mengalami perubahan ekstrem pada kondisi fisik dan kimia, seperti keterpaparan terhadap udara, fluktuasi suhu yang tajam, kekuatan gelombang, serta perbedaan tingkat salinitas. Meskipun menghadapi berbagai tekanan lingkungan, zona intertidal tetap mendukung keanekaragaman hayati yang tinggi dan berperan penting dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem laut. Variasi kondisi lingkungan pada zona intertidal diketahui dapat memengaruhi pertumbuhan, reproduksi, serta distribusi organisme intertidal meskipun berada pada wilayah geografis yang berdekatan (Paruntu & Tokeshi, 2003; Harley & Helmuth, 2003). Salah satu oraganisme yang ditemukan di wilayah intertidal adalah moluska.

Moluska adalah hewan bertubuh lunak dan tidak beruas, sebagian besar hidup di lingkungan laut sedangkan yang hidup di perairan tawar sekitar 25% (Ponder *ET AL*., 2020; Triwiyanto *ET AL*., 2015). Beberapa moluska memiliki cangkang, sementara yang lain tidak. Filum moluska umumnya dibagi menjadi 7 kelas, yaitu Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Aplacophora, Polyplacophora, Monoplacophora, dan Cephalophoda (Abbot & Dance, 1983).

Moluska dapat dijumpai mulai dari daerah pinggiran pantai hingga laut dalam dan banyak yang menempati daerah terumbu karang, sebagian membenamkan diri dalam sedimen, dan beberapa dapat dijumpai pada tumbuhan laut. Moluska mempunyai peranan yang sangat penting yaitu bermanfaat bagi kehidupan manusia baik sebagai bahan pakan ternak, sumber protein, bahan industri, bahan pupuk, perhiasan, serta untuk obat-obatan (Ponder *et al.,* 2020).

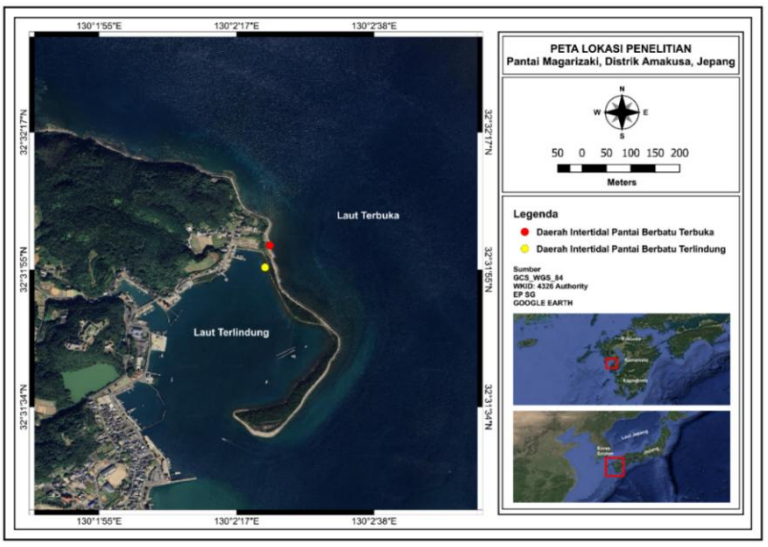
Chiton merupakan anggota kelas Polyplacophora**,** kelompok moluska laut primitif yang ditandai oleh tubuh pipih dan oval serta dilindungi oleh delapan pelat dorsal (*valva*) yang tersusun secara tumpang tindih. Struktur tubuh yang khas ini memungkinkan chiton menyesuaikan diri secara optimal dengan substrat berbatu di zona intertidal maupun subtidal, serta bertahan terhadap hempasan ombak dan fluktuasi lingkungan yang ekstrem (Okutani, 2000; Brusca & Brusca, 2003). Chiton menunjukkan pola distribusi yang spesifik terhadap zona pasang surut, jenis substrat, tingkat eksposur gelombang, dan keragaman mikrohabitat. Sebagai hewan bentik, chiton hidup merayap di atas permukaan keras seperti batu, terumbu, atau beton pantai, dan memiliki peran ekologis yang penting dalam rantai makanan, terutama sebagai *grazers* yang memakan lapisan biofilm, alga mikro, dan diatom yang tumbuh di permukaan substrat (Brusca & Brusca, 2003; Saito, 2011). Perilaku merumput ini berkontribusi terhadap kontrol komunitas periphyton dan menjaga kestabilan ekosistem intertidal. Di sisi lain, keberadaan dan keanekaragaman spesies chiton juga dapat menjadi indikator ekologi terhadap perubahan lingkungan pesisir, seperti kualitas air, gangguan habitat, dan perubahan suhu akibat perubahan iklim (Nakano & Ozawa, 2007).

Struktur komunitas chiton memiliki peranan ekologis yang signifikan, terutama dalam memberikan gambaran mengenai interaksi antara organisme dan lingkungannya (Branch, 1981; Little & Kitching, 1996). Informasi tersebut sangat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan, upaya konservasi, serta pemahaman terhadap kondisi lingkungan dan sumber daya pesisir (Kunze *et al.,* 2021; Schooler *et al.,* 2017). Analisis distribusi dan kelimpahan chiton diharapkan dapat menjadi dasar dalam menilai keseimbangan dan kesehatan ekosistem pesisir karena organisme intertidal seperti chiton berperan dalam dinamika komunitas melalui hubungan trofik dan respons terhadap faktor lingkungan (Johnson *et al*., 1998).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

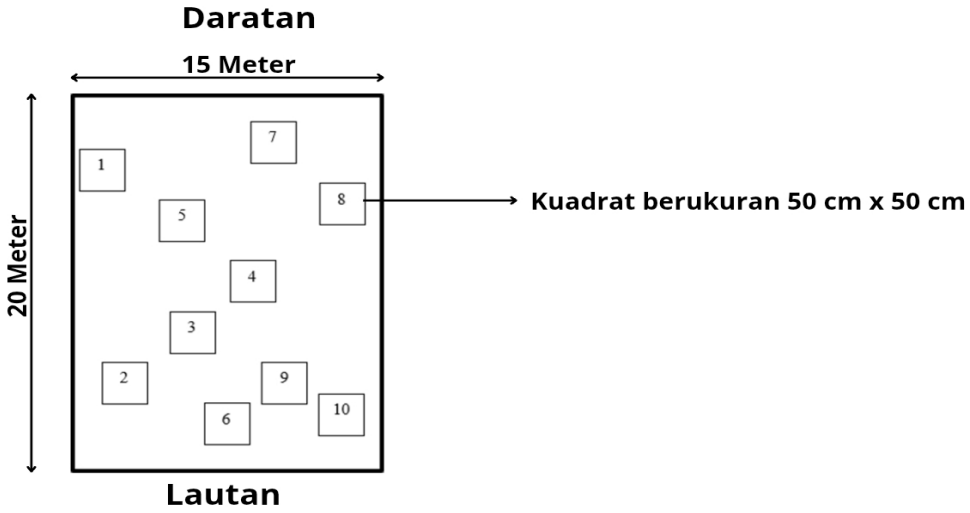
Penelitian ini dilakukan pada habitat intertidal terbuka dan terlindung di pantai *boulder* Magarizaki, Tomioka, Amakausa Jepang (Paruntu, 2003; Takada, 2006). Takada (2006) mendeskripsikan bahwa kawasan pesisir pantai Magarizaki yang terletak di Pulau Amakusa dikategorikan kedalam pantai berbatu *boulder* dengan ukuran <50 cm. Bird (2008) mendeskripsikan bahwa ukuran sedimen batu *boulder* yaitu > 25,6 cm. Penelitian ini berlangsung selama 2 bulan, yakni bulan Agustus - September 2025. Pengambilan sampel dilakukan pada dua habitat berbeda, yakni habitat intertidal terbuka dan terlindung. Habitat intertidal terbuka menghadap ke lautan lepas dengan posisi geografis 32° 31’ 59” LU dan 130° 02’ 22” BT dan habitat intertidal terlindung menghadap ke daratan dengan posisi geografis 32° 31’ 36” LU dan 130° 02’ 24” BT. Pantai terbuka (*exposed shore*) memiliki intensitas gelombang yang besar dan pantai terlindung (*sheltered shore*) memiliki intensitas gelombang yang kecil di lokasi penelitian telah dideskripsikan juga oleh Takada (2006).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di pantai *boulder* Magarizaki, Tomioka, Amakusa Jepang

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode quadrat sampling sebagai alat ukur kuantitatif sebagaimana dijelaskan oleh Murray *et al*. (2006), yaitu suatu metode yang menetapkan satuan area pengamatan secara seragam untuk memungkinkan estimasi kelimpahan serta distribusi organisme secara terukur dan dapat diulang. Kuadrat diletakkan pada area yang telah dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu penentuan lokasi secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian dan kondisi habitat yang dikaji, yakni area yang memiliki substrat berbatu *boulder* serta mudah dijangkau saat kondisi pasang surut (Barrata *et al*., 2019). Pengambilan sampel dilakukan pada 2 lokasi yaitu pada habitat intertidal terbuka (*exposed*) dan habitat intertidal terlindung (*sheltered*). Setiap lokasi pengambilan sampel memiliki luas area 20 m × 15 m yang diukur menggunakan roll meter. Di dalam area tersebut, ditempatkan sebanyak 10 kuadrat berukuran 50 cm × 50 cm secara acak. Penempatan kuadrat secara acak dengan ukuran yang seragam merupakan metode yang umum digunakan dalam penelitian ekologi untuk memperoleh data yang representatif mengenai distribusi dan kelimpahan organisme dalam suatu habitat (Brower *et al*., 1998; Krebs, 1999). Chiton ditemukan menempel erat pada permukaan substrat yang berada dalam kuadrat dan diambil dengan bantuan *scraper* dan pinset, lalu dimasukan dalam plastik sampel. Spesimen yang telah dikumpulkan pada plastik sampel kemudian dimasukkan ke dalam ember dan selanjutnya dibawa ke laboratorium AMBL (*Amakusa Marine Biological Laboratorium*) untuk proses identifikasi. Setelah sampel chiton berhasil dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah sampel disaring menggunakan ayakan dan dicuci dengan air bersih guna memisahkannya dari kotoran seperti pasir dan lumpur, serta menghindari chiton yang berukuran kecil tidak jatuh (terbawa air mengalir). Setelah proses pencucian, sampel diawetkan menggunakan Etanol 70% untuk keperluan identifikasi.



Gambar 2. Ilustrasi penempatan 10 kuadrat (50 cm x 50 cm) secara acak di dalam laus area 20 m x 15 m berdasarkan metode *quadrat sampling* di setiap lokasi penelitian

Identifikasi Sampel

Proses identifikasi dilakukan dengan bantuan peralatan seperti mikroskop tipe Nikon SMZ745, serta dilengkapi dengan penggunaan petridish, pinset, dan buku panduan identifikasi sebagai acuan utama. Identifikasi spesies chiton dilakukan dengan mengacu pada karakter morfologi organisme, meliputi pengamatan makro pada bentuk dan skulptur cangkang, pengamatan mikro pada detail sisik *girdle* (sabuk) dan radula yang merujuk pada sumber identifikasi, yaitu buku panduan *Marine Mollusks in Japan* (Okutani, 2000). Selain itu, klasifikasi taksonomi dari spesimen chiton juga ditelusuri lebih lanjut dengan merujuk pada basis data *World Register of Marine Species* (WORMS, 2025).

Analisis Data

a. Kepadatan Spesies

Perhitungan kepadatan spesies dilakukan berdasarkan rumus Krebs (1989), yaitu:

$$Kepadatan\ (ind/m^2) = \frac{Ni}{A}$$

Keterangan:

Ni = Jumlah individu spesies ke-i (ind)

A = Luasan unit sampling (m^2)

b. Kepadatan Relatif Spesies

Perhitungan kepadatan relatif spesies dilakukan berdasarkan rumus Krebs (1989), yaitu:

$$\text{Kelimpahan relatif (\%)} = \frac{Ni}{N\ total} \text{x } 100$$

Keterangan:

Ni = Jumlah individu Spesies ke-i (ind)

N_{total} = Jumlah seluruh individu pada seluruh spesies (ind)

c. Indeks Keanekaragaman Spesies

Indeks keanekaragaman spesies yaitu indeks yang mengukur kompleksitas komunitas yang memperhitungkan jumlah spesies dan distribusi individu antar spesies dan dapat diukur menggunakan rumus Shannon-Wiener (Krebs, 1989). Ada 3 kriteria penilaian indeks keanekaragaman spesies, yaitu: H’ > 3 = keanekaragaman jenis tinggi, 1 ≤ H’ ≤ 3 = keanekaragaman jenis sedang, H’ < 1 = keanekaragaman jenis rendah.

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} (pi)(log_2 p_i)$$

Keterangan:

H’ = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah total spesies

p_i = Proporsi kelimpahan spesies ke-*i*

d. Indeks Kemerataan Spesies

Indeks kemerataan spesies yaitu indeks yang digunakan untuk menilai tingkat pemerataan jumlah individu antarspesies dalam suatu komunitas. Perhitungannya dilakukan dengan membandingkan nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh di lapangan dengan nilai maksimum yang secara teoritis dapat dicapai. Dengan demikian, indeks tersebut menunjukkan apakah distribusi individu antar spesies berlangsung secara merata atau justru didominasi oleh beberapa spesies tertentu. Parameter ini penting dalam kajian ekologi karena memberikan gambaran mengenai stabilitas, keseimbangan, dan kondisi kesehatan suatu ekosistem. Indeks kemerataan spesies menggunakan rumus *Pileou’s evenness* (Pielou, 1966). Kriteria penilaian kemerataan spesies, yakni: J’ ≤ 0,4 (kemerataan rendah), 0,4 < J’ < 0,6 (kemerataan sedang), dan J’ ≥ 0,6 (kemerataan tinggi).

$$J' = \frac{H'}{H_{max}}$$

Keterangan:
J' = Indeks kemerataan
H' = Indeks keanekaragaman (Shannon-Wiener *diversity index*)
$H_{max} = Log_2 (S)$

e. Indeks Dominansi Spesies

Indeks dominansi spesies yaitu indeks yang digunakan untuk menghitung peluang bahwa dua individu yang dipilih secara acak dari suatu komunitas termasuk dalam spesies yang sama. Perhitungan tersebut menekankan peranan spesies yang memiliki kelimpahan tinggi, sehingga efektif dalam mengidentifikasi tingkat dominansi dalam komunitas. Oleh karena itu, indeks ini bermanfaat dalam analisis struktur komunitas, dinamika kompetisi antar spesies, serta dalam menilai sejauh mana suatu spesies menguasai atau mendominansi komunitas tersebut. Indeks dominansi spesies dapat diukur dengan menggunakan rumus indeks dominansi Simpsons (Krebs, 1989). Kriteria penilaian Indeks Dominansi Simpsons berkisar antara 1 – 0, dimana 0 < C ≤ 0,30 = dominansi rendah, 0,30 < C ≤ 0,60 = dominansi sedang, 0,60 < C ≤ 1= dominansi tinggi.

$$D = \sum_{i=1}^{S} p_i^2$$

Keterangan:
D = Indeks dominansi
S = Jumlah total spesies
p_i = Proporsi individu spesies ke-*i*

f. Indeks Similaritas (Kesamaan Komunitas)

Indeks similaritas ini digunakan untuk mengukur kesamaan komposisi spesies antara dua komunitas atau sampel dengan mempertimbangkan jumlah individu tiap spesies. Rumus Bray-Curtis digunakan untuk mengukur similaritas dengan *range* dari 0 (tidak mirip) sampai 1 (mirip) (Sommerfield, 2008).

$$S_{jk} = 100\left\{1 - \frac{\sum_{i=1}^{p}|y_{ij} - y_{ik}|}{\sum_{i=1}^{p}(y_{ij} + y_{ik})}\right\}$$

Keterangan:
Sjk = Ukuran similaritas Bray-Curtis lokasi *j* dan *k*
Yij, Yik = Jumlah individu spesies *i* pada tiap sampel (*j, k*)
p = Jumlah total spesies pada setiap sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Chiton di Pantai Magarizaki

Berdasarkan hasil identifikasi jenis chiton yang dilakukan di pantai *boulder* Magarizaki, ditemukan sebanyak 5 spesies chiton yang tergolong ke dalam 4 genus, yaitu *Acanthochitona*, *Acanthopleura*, *Ischnochiton*, dan *Lepidozona*. Pada habitat intertidal terbuka ditemukan sebanyak 4 spesies chiton, yaitu: *A. defilippii, A. achates, I. comptus,* dan *L. coreanica,* sedangkan pada habitat intertidal terlindung ditemukan hanya sebanyak 3 spesies yaitu: *A. defilippii, A. japonica,* dan *L. coreanica* (Tabel 1).

Hasil pengamatan menunjukkan spesies *A. defilippii* dan *L. coreanica* ditemukan di kedua lokasi pengamatan,

Tabel 1. Komposisi jenis Chiton pada habitat intertidal terbuka dan terlindung di pantai *boulder* Magarizaki, Amakusa Jepang

No.	Spesies	Pantai intertidal terbuka	Pantai intertidal terlindung
1	*Acanthochitona defilippii* (Tapparone-Canefri, 1874)	✓	✓
2	*Acanthochitona achates* (Gould, 1859)	✓	-
3	*Acanthopleura japonica* (Lischke, 1873)	-	✓
4	*Ischnochiton comptus* (Gould,1859)	✓	-
5	*Lepidozona coreanica* (Reeve, 1847)	✓	✓

Keterangan: ✓ = ada

baik di pantai intertidal terbuka maupun terlindung. Sebaliknya, spesies lainnya seperti *A. achates dan I. comptus* hanya ditemukan pada habitat terbuka, sementara spesies *A. japonica* hanya ditemukan pada habitat terlindung. Keberadaan spesies *A. defilippii* dan *L. coreanica* pada kedua habitat menunjukkan bahwa kedua spesies ini mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai tingkat kekuatan gelombang karena kedua spesies ini memiliki struktur tubuh dan otot kaki yang kuat untuk menempel erat pada substrat keras sehingga dapat mempertahankan posisi di permukaan batu yang terkena hempasan gelombang yang kuat (Mori & Tanaka, 1998). Keberadaan *I. comptus* dan *A. achates* pada habitat terbuka diduga berkaitan dengan kemampuan adaptasi spesies tersebut terhadap tekanan gelombang yang tinggi. Chiton diketahui memiliki bentuk tubuh pipih dan kemampuan melekat kuat pada substrat berbatu sehingga mampu bertahan pada habitat intertidal yang terpapar energi gelombang besar (Brusca & Brusca, 2003).

Habitat intertidal terbuka umumnya memiliki sirkulasi air dan suplai oksigen lebih tinggi yang mendukung ketersediaan makanan berupa mikroalga pada permukaan batuan (Levinton, 2021). Keberadaan spesies *A. japonica* hanya ditemukan pada habitat intertidal terlindung dikarenakan pada habitat ini memiliki kondisi lingkungan yang lebih tenang sehingga memudahkan spesies ini dalam mencari makan tanpa terhambat oleh kuatnya hempasan gelombang sebagaimana dijelaskan oleh Matsumoto & Kon (2023), bahwa kelangsungan hidup spesies ini bergantung pada ketersediaan sumber makanan berupa mikroalga pada permukaan batu. Di habitat intertidal terlindung, pertumbuhan mikroalga cenderung lebih konsisten, sehingga *A. japonica* menjaga kesimbangan energi antara asupan nutrisi dan upaya mempertahankan posisi pada permukaan batu. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di Pantai

Magarizaki yang menunjukkan bahwa organisme intertidal pada habitat intertidal terbuka dan terlindung memiliki pola distribusi berbeda akibat variasi tekanan lingkungan dan karakteristik substrat berbatu (*boulder*) (Roring *et al*., 2024). Secara ekologis, perbedaan komposisi spesies chiton pada kedua habitat menunjukkan bahwa faktor fisik lingkungan berperan penting dalam membentuk struktur komunitas organisme intertidal di Pantai Magarizaki, Amakusa Jepang.

Kepadatan dan Kepadatan Relatif Spesies Chiton

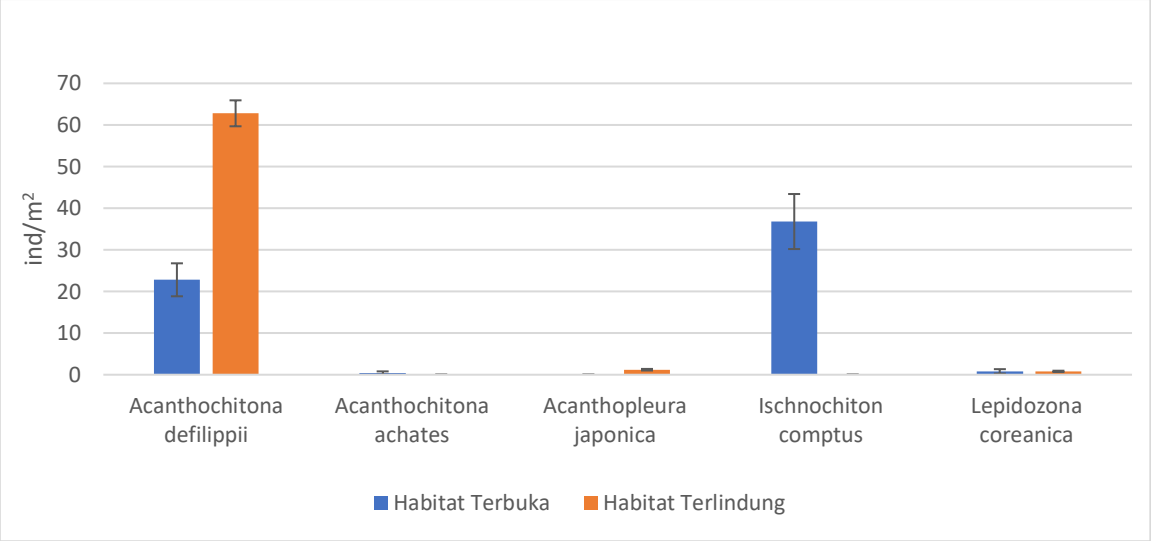
Habitat intertidal terbuka memperlihatkan data rata-rata kepadatan jenis chiton, yaitu *A. defilippii* 22,8 ind/m^2; *A. achates* 0,4 ind/m^2; *I. comptus* 36,8 ind/m^2; dan *L. coreanica* 0,8 ind/m^2, sedangkan pada habitat intertidal terlindung yaitu *A. defilippii* 62,8 ind/m^2; *A. japonica* 1,2 ind/m^2; dan *L. coreanica* 0,8 ind/m^2 (Tabel 2; Gambar 1). Selanjutnya, data persentase kepadatan relatif spesies chiton pada habitat intertidal terbuka *A. defilippii* sebesar 37,50%; *A. achates* sebesar 0,66%; *I. comptus* sebesar 60,53%; dan *L. coreanica* sebesar 1,31%, sedangkan pada habitat intertidal terlindung *A. defilippii* sebesar 96,91%; *A. japonica* 1,85%; dan *L. coreanica* 1,24% (Tabel 2).

Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang jelas antara habitat intertidal terbuka dan terlindung. Pada habitat intertidal terbuka didominansi *I. comptus* memiliki nilai kepadatan tertinggi yaitu 36,8 ind/m^2 dengan kepadatan relatif 60,53 %, sedangkan pada habitat intertidal terlindung didominansi oleh *A. defelippii* dengan kepadatan 62,8 ind/m^2 dan kepadatan relatif 96,91 %. Perbedaan komposisi tersebut menunjukkan bahwa faktor lingkungan seperti energi gelombang, kestabilan substrat, dan kondisi mikrohabitat sangat memengaruhi disitribusi chiton di zona intertidal berbatu (Takada & Kikuchi, 1991). Tingginya kepadatan *I. comptus* pada habitat terbuka diduga berkaitan dengan kemampuannya dalam beradaptasi terhadap area yang terpapar gelombang secara langsung. Hal ini sejalan dengan temuan oleh Kaas & Van Belle (1990) yang mengatakan bahwa genus *Ischnochiton* umumnya ditemukan pada habitat berbatu dengan sirkulasi air yang baik dan paparan gelombang yang

Tabel 2. Kepadatan (ind/m^2 ± SE) dan kepadatan relatif (%) spesies chiton pada habitat intertidal terbuka dan terlidung di pantai *boulder* Magarizaki, Amakusa Jepang

Spesies	Habitat Terbuka		Habitat Terlindung	
	K (ind/m^2) ± SE	KR (%)	K (ind/m^2) ± SE	KR (%)
Acanthochitona defilippii	22,8 ± 3,96	37,50	62.8 ± 3.12	96,91
Acanthochitona achates	0,4 ± 0,40	0,66	-	-
Acanthopleura japonica	-	-	1,2 ± 0.19	1,85
Ischnochiton comptus	36,8 ± 6,61	60,53	-	-
Lepidozona coreanica	0,8 ± 0,53	1,31	0,8 ± 0.16	1,24

Keterangan: Kepadatan (K), Standar Error (SE) dan Kepadatan Relatif (KR)



Gambar 1. Kepadatan (ind/m^2 ± SE) spesies chiton pada habitat intertidal terbuka dan terlidung di pantai *boulder* Magarizaki, Amakusa Jepang

tinggi. Kondisi pantai Magarizaki yang tersusun atas substrat Ber*boulder* mendukung keberadaan komunitas moluska intertidal, seperti chiton. Takada & Kikuchi (1990) menyatakan bahwa habitat berbatu di kawasan pantai Amakusa mampu menyediakan ruang perlindungan di bawah batu, menjaga kelembapan, dan mengurangi risiko desikasi saat surut. Adaptasi morfologi chiton berupa tubuh pipih dan delapan pelat dorsal juga memungkinkan organisme melekat kuat pada substrat sehingga mampu bertahan pada habitat dengan energi gelombang tinggi (Brusca & Brusca, 2003).

Sebaliknya, pada habitat intertidal terlindung di dominansi oleh *A. defilippii* yang menunjukkan bahwa spesies ini lebih mampu hidup pada kondisi lingkungan yang lebih stabil dan lembab dengan tekanan gelombang yang lebih rendah (Takada, 2006). Habitat intertidal terlindung memungkinkan organisme mempertahankan kelembapan tubuh dan melakukan aktivitas makanan lebih lama selama periode surut (Little & Kitching, 1996). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di kawasan Amakusa yang menunjukkan bahwa struktur komunitas moluska intertidal sangat dipengaruhi oleh tipe substrat, paparan gelombang dan ketersediaan mikrohabitat (Takada & Kikuchi, 1991).

Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (J'), dan Indeks Dominansi (D) Spesies Chiton di Habitat Inteitidal Terbuka dan Terlindung di Pantai *Boulder* Magarizaki

Pada Tabel 3 menunjukkan nilai indeks keakeragaman yang terdapat pada setiap lokasi sampling di 2 habitat pada zona intertidal pantai *boulder* Magarizaki. Terdapat 3 kriteria penilaian indeks keanekaragaman, H'>3 = keanekaragaman jenis tinggi, 1≤H'≤3 = keanekaragaman jenis sedang, H'<1 = keanekaragaman jenis rendah. Pada data di Tabel 3 habitat intertidal terbuka memperlihatkan nilai keanekaragaman jenis yakni, 0,762 yang termasuk pada kriteria keanekaragaman jenis rendah, sedangkan pada habitat intertidal terlindung memperlihatkan nilai keanekragaman jenis yakni, 0,159 yang

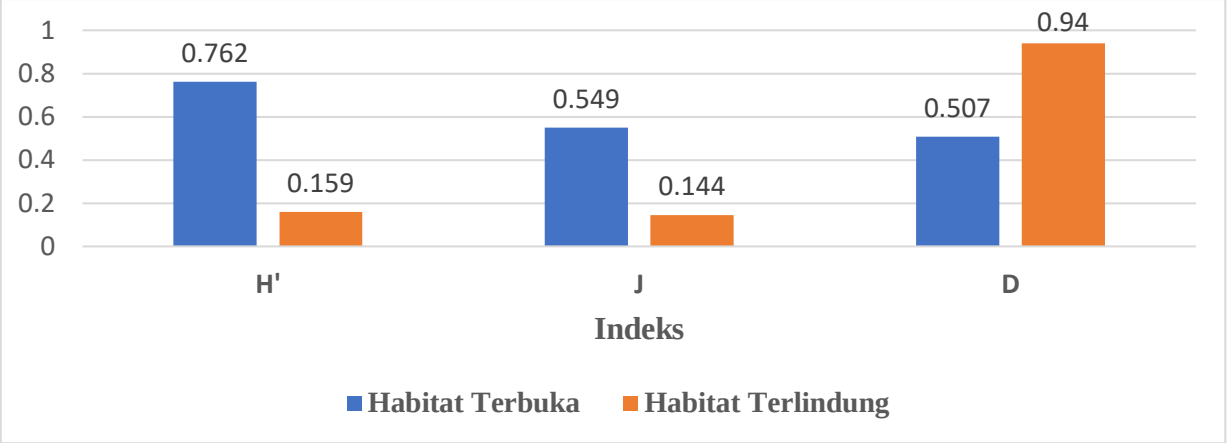
termasuk juga pada kriteria keanekaragaman jenis rendah. Nilai indeks kemerataan pada setiap lokasi sampling di daerah intertidal pantai Magarizaki mengacu pada seberapa merata proporsi individu-individu dari berbagai spesies di dalam suatu komunitas. Kriteria penilaian kemerataan spesies, yakni J'≤ 0.4 (kemerataan rendah), 0.4 < J' < 0.6 (kemerataan sedang), dan J'≥ 0.6 (kemerataan tinggi). Pada data Tabel 3 memperlihatkan nilai kemerataan pada habitat intertidal terbuka yakni, 0,549 yang masuk pada kategori kemerataan sedang, sedangkan pada habitat intertidal terlindung memeperlihatkan nilai yakni, 0,144 yang termasuk pada kategori kemerataan rendah. Nilai indeks dominansi Simpsons (D) berkisar antara 1–0, dimana 0 < C ≤ 0.30 = dominansi rendah, 0.30 < C ≤ 0.60 = dominansi sedang, 0.60< C ≤ 1 = dominansi tinggi (Krebs, 1989). Nilai indeks dominansi dipengaruhi oleh proporsi jumlah individu dari suatu spesies yang terdapat pada lokasi sampling. Terlihat pada Tabel 3 pada habitat intertidal terbuka memiliki nilai dominansi yakni, 0,507 yang termasuk pada kategori dominansi sedang, selanjutnya nilai dominansi pada habitat interidal terlindung yakni, 0,940 yang termasuk pada kreteria dominansi tinggi. Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 3, struktur komunitas chiton di pantai Magarizaki menunjukkan karakteristik ekologi yang sangat berbeda antara habitat intertidal terbuka dan habitat intertidal terlindung. Perbedaan ini tercermin secara nyata melalui nilai indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi.

Berdasarkan hasil penelitian pada pantai *boulder* Magarizaki, Jepang, nilai indeks keanekaragaman (H') chiton pada habitat intertidal terbuka sebesar 0,762 lebih besar nilainya dibandingkan habitat terlindung yang hanya mencapai 0,159. Perbedaan ini menunjukkan bahwa habitat terbuka memiliki komposisi spesies yang lebih merata dibandingkan habitat intertidal terlindung. Menurut Odum (1993), nilai keanekaragaman yang rendah menunjukkan bahwa komunitas cenderung didominasi oleh spesies tertentu dan kondisi lingkungan relatif kurang mendukung bagi distribusi spesies yang merata. Kondisi habitat intertidal terbuka di pantai *boulder* Magarizaki yang dipengaruhi gelombang dan sirkulasi air

Tabel 3. Indeks keanekaragaman (H'), indeks kemerataan (J') dan indeks dominansi (D) spesies chiton pada habitat intertidal terbuka dan terlindung di pantai *boulder* Magarizaki, Amakusa Japan

No.	Indeks	Habitat terbuka	Kategori	Habitat terlindung	Kategori
1	H'	0,762	Rendah	0,159	Rendah
2	J	0,549	Sedang	0,144	Rendah
3	D	0,507	Sedang	0,940	Tinggi

Keterangan:
H': Indeks Keanekaragaman
J': Indeks Kemerataan
D: Indeks Dominansi



Gambar 2. Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (J'), dan Indeks Dominansi (D) spesies chiton pada habitat intertidal terbuka dan terlidung di pantai *boulder* Magarizaki, Amakusa Jepang

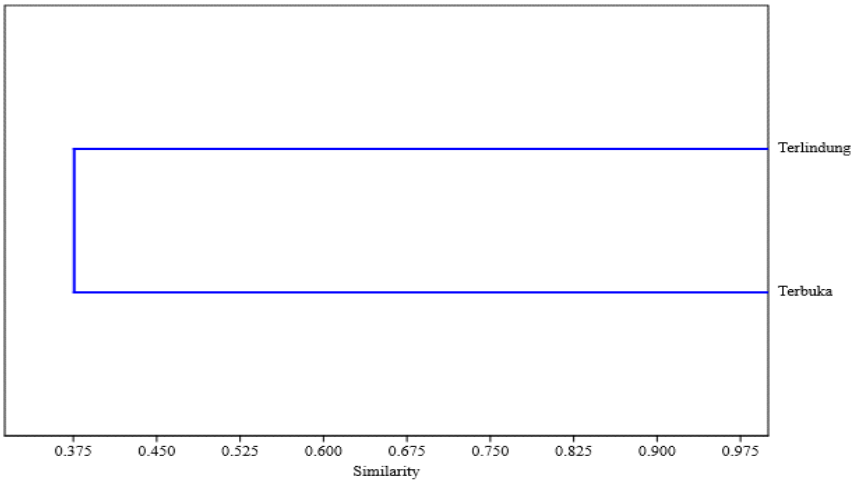
lebih tinggi diduga menciptakan variasi mikrohabitat yang mendukung keberadaan beberapa spesies chiton sekaligus (Takada & Kikuchi, 1991). Nilai indeks kemerataan (J') pada habitat intertidal terbuka sebesar 0,549 termasuk kategori sedang, sedangkan habitat intertidal terlindung hanya sebesar 0,144 dan tergolong rendah. Nilai ini menunjukkan bahwa distribusi individu antarspesies pada habitat terbuka lebih merata dibandingkan habitat terlindung. Menurut Krebs (1989), kemerataan yang rendah menandakan adanya dominasi kuat oleh satu spesies tertentu dalam komunitas. Pada habitat intertidal terlindung, rendahnya nilai kemerataan berkaitan dengan dominansi *A. defilippii* yang memiliki kepadatan relatif sangat tinggi dibandingkan spesies lainnya. Indeks dominansi (D) juga menunjukkan perbedaan yang cukup jelas antara kedua habitat. Habitat intertidal terbuka memiliki nilai dominansi 0,507 yang termasuk kategori sedang, sedangkan habitat intertidal terlindung mencapai 0,940 dan tergolong tinggi. Tingginya nilai dominansi pada habitat intertidal terlindung mengindikasikan bahwa komunitas chiton di area tersebut sangat dipengaruhi oleh keberadaan satu spesies dominan, yaitu *A. defilippii*. Menurut Odum (1993), dominansi tinggi umumnya terjadi pada habitat dengan kondisi lingkungan yang lebih spesifik sehingga hanya beberapa spesies yang mampu beradaptasi secara optimal. Perbedaan nilai indeks komunitas pada kedua habitat diduga dipengaruhi oleh karakteristik ekologis pantai *boulder* Magarizaki yang berupa substrat ber*boulder* dengan tingkat paparan gelombang berbeda. Takada & Kikuchi (1990) menjelaskan bahwa habitat berbatu *boulder* di kawasan Amakusa memiliki variasi bentuk dan ukuran substrat yang tinggi sehingga memengaruhi distribusi dan struktur komunitas moluska intertidal. Habitat intertidal terbuka umumnya menyediakan suplai oksigen dan makanan lebih tinggi akibat pengaruh gelombang, sedangkan habitat intertidal terlindung cenderung lebih stabil dan lembap sehingga mendukung dominansi spesies tertentu (Little & Kitching, 1996). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di kawasan intertidal berbatu Jepang yang menunjukkan bahwa paparan gelombang, kestabilan substrat, dan kondisi mikrohabitat merupakan faktor utama

yang memengaruhi keanekaragaman dan dominansi moluska intertidal, termasuk chiton (Takada & Kikuchi, 1991). Dengan demikian, perbedaan kondisi lingkungan antara habitat intertidal terbuka dan terlindung di pantai *boulder* Magarizaki berperan penting dalam membentuk struktur komunitas chiton yang berbeda pada masing-masing habitat.

Indeks Similariti spesies chiton di Habitat Intertidal Terbuka dan Terlindung di Pantai berbatu *boulder* Magarizaki.

Hasil similaritas mengenai tingkat kemiripan komposisi spesies chiton antar habitat intertidal terbuka dan terlindung dapat dilihat melalui visualisasi analisis klaster dendrogram pada Gambar 3. Evaluasi ini menggunakan indeks similaritas Bray-Curtis, yang memiliki rentang nilai antara 0 (menunjukkan tidak adanya kemiripan) hingga 1 (menunjukkan kemiripan sempurna) (Sommerfield, 2008). Proses pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak PAST4 untuk mengukur jarak ekologis (*distance*) berdasarkan struktur komunitas, baik dari segi kekayaan jenis maupun kelimpahan individu di setiap lokasi sampling (Magurran, 2004).

Berdasarkan hasil visualisasi analisis klaster dendrogram tersebut, ditemukan bahwa komunitas chiton di habitat intertidal terbuka dan habitat intertidal terlindung memiliki tingkat kemiripan yang sangat rendah, dengan nilai hanya sebesar 0,375 (37,5%). Nilai similaritas yang terbentuk mengindikasikan bahwa komposisi spesies dan kelimpahan individu pada kedua habitat memiliki perbedaan yang cukup jelas. Menurut Magurran (2004), indeks similaritas Bray-Curtis digunakan untuk melihat tingkat kesamaan struktur komunitas berdasarkan jumlah spesies dan kelimpahan individu pada masing-masing habitat. Semakin rendah nilai similaritas, maka semakin besar perbedaan struktur komunitas antar lokasi pengamatan. Perbedaan struktur komunitas tersebut diduga dipengaruhi oleh karakteristik lingkungan pada masing-masing habitat intertidal. Habitat terbuka di pantai *boulder* Magarizaki menerima paparan gelombang lebih kuat



Gambar 3. Dendrogram similaritas Bray-Curtis antar habitat intertidal terbuka dan terlindung di pantai *boulder* Magarizaki, Amakusa Jepang

sehingga mendukung keberadaan spesies yang toleran terhadap tekanan fisik tinggi, seperti *I. comptus*. Sebaliknya, habitat terlindung memiliki kondisi lebih stabil dan lembap sehingga lebih didominasi oleh *A. defilippii*. Perbedaan paparan gelombang diketahui menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi distribusi dan zonasi organisme intertidal berbatu (Little & Kitching, 1996).

Takada & Kikuchi (1990) menjelaskan bahwa kawasan pantai *boulder* di Amakusa memiliki variasi ukuran dan susunan batuan yang memengaruhi ketersediaan mikrohabitat bagi moluska intertidal. Habitat dengan sirkulasi air tinggi umumnya memiliki suplai oksigen dan sumber makanan lebih besar sehingga mendukung keberadaan beberapa spesies tertentu. Sebaliknya, habitat yang lebih terlindung cenderung memiliki komunitas yang lebih heterogen akibat dominansi spesies yang mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan stabil (Takada & Kikuchi, 1991). Hasil analisis similaritas ini menunjukkan bahwa perbedaan kondisi ekologis antara habitat terbuka dan terlindung di pantai *boulder* Magarizaki berperan penting dalam membentuk struktur komunitas chiton. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di kawasan intertidal berbatu Jepang yang menyatakan bahwa tipe substrat, energi gelombang, dan kondisi mikrohabitat sangat memengaruhi pola distribusi serta komposisi komunitas moluska intertidal (Nybakken & Bertness, 2005).

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Ditemukan 5 spesies chiton pada kedua lokasi penelitian, yaitu *A. defilippii, A. achates, A. japonica, I. comptus,* dan *L. coreanica*. Distribusi spesies pada habitat intertidal terbuka terdiri dari 4 spesies (*A. defilippii, A. achates, I. comptus,* dan *L. coreanica*), sedangkan pada habitat intertidal terlindung terdiri dari 3 spesies (*A. defilippii, A. japonica,* dan *L. coreanica*).

Struktur komunitas chiton menunjukkan perbedaan kontras antara kedua habitat, habitat intertidal terbuka memiliki kondisi yang relatif lebih stabil dengan indeks keanekaragaman (H') 0,762 (rendah), kemerataan (J') 0,549 (sedang), dan dominansi (D) 0,507 (sedang). Sebaliknya, habitat intertidal terlindung menunjukkan kondisi yang lebih tertekan dengan indeks keanekaragaman 0,159 (rendah), kemerataan 0,144 (rendah), serta dominansi yang sangat kuat mencapai 0,940 (tinggi). Indeks similaritas pada habitat intertidal terbuka dan terlindung di pantai *boulder* Magarizaki memiliki tingkat kesamaan yang rendah, yakni hanya sebesar 37,5% (0,375).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada yang terhormat pimpinan, staff dan mahasiswa *AMBL Kyushu University*, terlebih khusus kepada Assoc. Prof. Seiji Arakaki dan Dr. NiNi Win yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti program "*AMBL Summer Field Course 2025*" dan penelitian skripsi mahasiswa FPIK UNSRAT di Jepang melalui program kerjasama antara *Faculty of Science, Graduate School of Systeme Life Sciences and School of Science*, *Kyushu University, Japan* dan *Faculty of Fisheries*

and Marine Science, Sam Ratulangi University, Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Abbott, R. T., Dance, S. P. 1983. Compendium of Seashells: A Full-Color Guide to More Than 4,200 of the World's Marine Shells. E.P. Dutton. p 411.

Barrata, Yanti, A. H., Setyawati, T. R. 2019. Pola Pertumbuhan Ikan Peam (*Leptobarbus melanopterus*) di Taman Nasional Danau Sentarum Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Protobiont,* 8(1), 1–5. https://doi.org/10.26418/protobiont.v8i1.30794

Bird, E. C. F. 2008. Coastal Geomorphology: An Introduction (2nd ed.). John Wiley and Sons. p 436.

Branch, G. M. 1981. The Biology of Limpets: Physical Factors, Energy Flow, and Ecological Interactions. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, 19*, 235–380.

Brower, J. E., Zar, J. H., Von Ende, C. N. 1998. Field and Laboratory Methods for General Ecology (4th ed.). WCB McGraw-Hill. p 273.

Brusca, R. C., Brusca, G. J. 2003. Invertebrates (2nd ed.). Sinauer Associates. p 936.

Harley, CD, Helmuth, BS. 2003. Pengaruh Skala Lokal dan Regional dari Paparan Gelombang, Tekanan Termal, dan Tingkat Pantai Absolut Versus Efektif Terhadap Pola Zonasi Intertidal. *Limnologi dan Oseanografi,* 48(4), 1498-1508.

Johnson, M. P., Burrows, M. T., Hartnoll, R. G., Hawkins, S. J. 1998. Spatial Structure on Moderately Exposed Rocky Shores: Patchiness and ecological interactions. *Marine Ecology Progress Series, 160*, 209-215.

Kaas, P., Van Belle, R. A. 1990. Monograph of Living Chitons (Mollusca: Polyplacophora): Vol. 4. Suborder Ischnochitonina, Ischnochitonidae: Ischnochitoninae (Continued), Additions to Vols. 1, 2 and 3. E.J. Brill. p 298.

Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row, Publisher. p 654.

Krebs, C. J. 1999. Estimating Abundance: Quadrat Counts. In *Ecological Methodology* (2nd ed., pp. 105-157). Benjamin Cummings. p 620.

Kunze, C., Wölfelschneider, M., Rölfer, L. 2021. Multiple Driver Impacts on Rocky Intertidal Systems: The Need for An Integrated Approach. Frontiers in Marine Science, 8, Article 667168. https://doi.org/10.3389/fmars.2021.667168

Levinton, J. S. 2021. Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology (6th ed.). Oxford University Press. p 592.

Little, C., Williams, G. A., Trowbridge, C. D. 2009. The Biology of Rocky Shores (2nd ed). Oxford University Press. p 356.

Magurran, Anne E. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Science Ltd. p 256.

Matsumoto, R., Kon, K. 2023. Food Habit of Chiton *Acanthopleura japonica* from Jogashima, Miura Peninsula, Kanagawa Prefecture, Japan. *La Mer*, 61(1–2), 13–18. DOI: 10.32211/lamer.61.1-2_13

Mori, K., Tanaka, M. 1989. Intertidal Community Structures and Environmental Conditions of Exposed and Sheltered Rocky Shores in Amakusa, Japan. Publications from the Amakusa Marine Biological Laboratory, Kyushu University, 10, 41-64.

Murray, S. N., Ambrose, R., Dethier, M. N. 2006. Monitoring Rocky Shores. University of California Press. p 220.

Nakano, T., Ozawa, T. 2007. Worldwide Phylogeography of Limpets of The Order Patellogastropoda: Molecular, Morphological and Palaeontological vidence. *Journal of Molluscan Studies*, *73*(1), 79-99. DOI: https://doi.org/10.1093/mollus/eym001

Nybakken, J. W., Bertness, M. D. 2005. Marine Biology: An Ecological

Approach. (6th ed). Pearson/Benjamin Cummings. p 579.

Odum, E. P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi (T. Samingan, Penerj.; edisi ke-3). Gadjah Mada University Press. 697 hal.

Okutani T. 2000. Marine Mollusks in Japan. Tokyo: Tokai University Press. ISBN:4-486-01406-5. p 1.173.

Paruntu, C. P., Tokeshi, M. 2003. Variability in The Reproductive Characteristics of Local Populations of An Intertidal Gastropod, *Nerita japonica* (Dunker). *Benthos Research, 58*(1), 7–14. https://doi.org/10.5179/benthos1996.58.1_7

Paruntu, C.P. 2003. Variability in The Population Characteristics of Intertidal Gastropoda, with Special Refesence to *Nerita japonica* (Dunker). [Dissertation]. Amakusa Marine Biological Laboratory Kyushu University, Japan. p 60.

Pielou, E. C. 1966. The Measurement of Diversity in Different Types of Biological Collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13, 131-144. https://doi.org/10.1016/0022-5193(66)90013-0

Ponder, W. F., Lindberg, D. R., Ponder, J. M. 2020. Biology and Evolution of The Mollusca (Vol. 1). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781351115667

Raffaelli, D., Hawkins, S. 1996. Intertidal Ecology. Chapman and Hall. https://doi.org/10.1007/978-94-009-1489-6

Roring, J. I., Paruntu, C. P., Rumengan, I. F. 2024. Morphometry of Limpet, *Patelloida heroldi* (Dunker, 1861) on Exposed and Sheltered Intertidal Stony Shores at Magarizaki Beach, Amakusa, Japan. *Jurnal Ilmiah PLATAX Universitas Sam Ratulangi*, *12*(2), 320-327.

Saito, H. 2011. Seasonal Variation of Chiton Grazing and Its Ecological Roles on Rocky Shore Biofilms. *Coastal Marine Science*, 34(2), 91–98.

Schooler, N. K., Dugan, J. E., Hubbard, D. M., Straughan, D. 2017. Local Scale Processes Drive Long-Term Change in Biodiversity of Sandy Beach Ecosystems. Ecology and Evolution, 7(13), 4822-4834. https://doi.org/10.1002/ece3.3064

Somerfield, P. J. 2008. Identification of The Bray-Curtis Similarity Index: Comment on Yoshioka 2008. *Marine Ecology Progress Series*, 303-306.

Takada, Y., Kikuchi, T. 1991. Seasonal and Vertical Variation of The Boulder Shore Fauna in Amakusa. *Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab., Kyushu Univ., 11, 1-17.*

Takada, Y., Kikuchi, T. 1990. Mobile Molluscan Communities in Boulder Shores and The Comparison with Other Intertidal Habitats in Amakusa. *Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab., Kyushu Univ.*, *10*, 145-168.

Takada, Y. 2006. Long-term Fluctuation in a Population of *Acanthochitona defilippii* (Mollusca: Polyplacophora) on a Boulder Shore in Japan (< Special Number> the 2nd International Chiton Symposium). *Venus (Journal of the Malacological Society of Japan)*, 65(1-2), 141-151.

Triwiyanto, Suartini, Subagio. 2015. Keanekaragaman Moluska di Pantai Serangan, Desa Serangan, Kecamatan denpasar Selatan, Bali. *Jurnal Biologi*, 19 (2), 63-68.

WoRMS Editorial Board. 2025. World Register of Marine Species. VLIZ. https://www.marinespecies.org. https://doi.org/10.14284/170