

# KOMPOSISI JENIS, KEANEKARAGAMAN, DAN PEMANFAATAN MOLUSKA DI PESISIR PULAU SAPARUA, MALUKU TENGAH

## *DIVERSITY, COMPOSITION, AND UTILIZATION OF MOLLUSK IN SAPARUA ISLAND, CENTER MOLUCCAS*

Muhammad Masrur Islami<sup>1,\*</sup>, Idha Yulia Ikhsani<sup>1</sup>, Terry Indrabudi<sup>1</sup>, dan Iskandar A.H. Pelupessy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Laut Dalam, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Jalan Syaranamual Guru-Guru, Poka - Ambon, Indonesia 97233

\*E-mail: [mm\\_islami@yahoo.com](mailto:mm_islami@yahoo.com)

---

### ARTICLE INFO

#### **Article history:**

Received date:

10 August 2017

Received in revised form date:

15 January 2018

Accepted date:

21 January 2018

Available online date:

30 November 2018

---

### Abstract

Saparua Island is one of the islands in the Central Moluccas that has a complete ecosystem, unfortunately records on mollusk research is very limited. The objectives of the study are to determine the composition, diversity, and utilization of mollusks using square transect and free collection method which conducted on April and September 2016. Water analysis is also done to determine the environmental hydrographic condition. Temperature and salinity indicate the presence of freshwater input through rivers, especially in St-2 2 (Waisisil). Concentrations of nutrients show a fairly high value, ranging from 0.001 to 0.114 mg L<sup>-1</sup> for phosphate; 0.012-0.023 mg L<sup>-1</sup> for nitrate; and 0.140-0.443 mg L<sup>-1</sup> for silicate. There are 641 individual mollusks of 107 species consisting of 85 species of Gastropoda and 22 species of Bivalves. Species found mostly by *Littoraria scabra* (Littorinidae), *Cypraea annulus* (Cypreidae), *Terebralia sulcata* (Potamididae), *Clypeomorus battilariaeformis* (Cerithiidae), and *Nerita chamaeleon* (Neritidae). The existing mollusk community has moderate and uniform diversity with low species dominance. There are at least 35 species of mollusks that can be utilized into various commodities such as food products, accessories/decorations, and raw materials of drugs.

**Keywords:** Mollusk, Diversity, Composition, Utilization.

**Kata kunci:**

Moluska  
Keanekaragaman  
Komposisi jenis  
Pemanfaatan

**Abstrak**

Pulau Saparua merupakan salah satu pulau di wilayah Maluku Tengah yang memiliki ekosistem lengkap, tetapi catatan tentang penelitian moluska sangat terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi, keanekaragaman, dan pemanfaatan moluska secara lestari di Pulau Saparua. Penelitian dilakukan pada bulan April dan September 2016 menggunakan metode transek kuadrat dan koleksi bebas. Analisis sampel air juga dilakukan untuk mengetahui kondisi hidrografi lingkungan. Nilai temperatur dan salinitas menunjukkan adanya masukan air tawar melalui sungai, terutama pada St-2 (Waisisil). Konsentrasi zat hara menunjukkan nilai yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 0,001-0,114 mg L<sup>-1</sup> untuk fosfat; 0,012-0,023 mg L<sup>-1</sup> untuk nitrat; dan 0,140-0,443 mg L<sup>-1</sup> untuk silikat. Kondisi parameter lingkungan yang ada sangat mendukung pertumbuhan moluska di perairan tersebut. Total didapatkan sebanyak 641 individu moluska dari 107 jenis yang terdiri atas 85 jenis Gastropoda dan 22 jenis Bivalvia. Jenis yang paling banyak ditemukan di antaranya *Littoraria scabra* (Littorinidae), *Cypraea annulus* (Cypreidae), *Terebralia sulcata* (Potamididae), *Clypeomorus battilariaeformis* (Cerithiidae), dan *Nerita chamaeleon* (Neritidae). Komunitas moluska yang ada memiliki keanekaragaman yang sedang dan merata dengan dominansi jenis yang rendah. Setidaknya, terdapat 35 spesies moluska yang dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam komoditi seperti produk makanan, aksesoris/hiasan, dan bahan baku obat-obatan.

© 2018Widyariset. All rights reserved

**PENDAHULUAN**

Saparua merupakan salah satu pulau yang termasuk dalam wilayah administratif Kabupaten Maluku Tengah, Provinsi Maluku. Secara geografis, pulau tersebut berada di sebelah selatan Pulau Seram, sebelah timur Pulau Haruku, serta sebelah barat laut Pulau Nusalaut. Ketiganya, yakni Pulau Haruku, Saparua, dan Nusalaut, dikenal dengan sebutan Kepulauan Lease. Pulau Saparua diketahui memiliki ekosistem pesisir yang lengkap dan kompleks meliputi ekosistem mangrove, lamun, dan terumbu karang. Keberadaan ketiga ekosistem pesisir tersebut memungkinkan ditemukannya berbagai jenis fauna makrobentik, terutama moluska.

Catatan penelitian mengenai komposisi moluska di Pulau Saparua sangat terbatas. Hasil penelitian yang ada umum-

nya dari kegiatan inventarisasi yang sudah dilakukan cukup lama misalnya Ekspedisi Rumphius tahun 1973 dan beberapa penelitian lainnya (Boediman, 1976; Slack-Smith and Boediman, 1974; Soemodihardjo et al. 2005). Beberapa penelitian terkait moluska diketahui telah dilakukan dalam kurun waktu satu dekade terakhir di perairan Maluku, tetapi tidak ada catatan mengenai keanekaragaman jenis moluska di Pulau Saparua. Penelitian di antaranya dilakukan di perairan sekitar Pulau Ambon (Poorten 2007; de Maintenon 2008); Kepulauan Kei Kecil, Maluku Tenggara (Kusnadi et al. 2008); Teluk Ambon (Islami and Mudjiono 2009); Teluk Un, Maluku Tenggara (Metungun et al. 2011); Pulau Nusalaut (Islami 2012; 2015); dan Halmahera Barat, Maluku Utara (Silulu et al. 2013).

Sebagai upaya untuk mengungkap biodiversitas moluska yang ada di Pulau Saparua secara terkini, dilakukan kegiatan penelitian di beberapa lokasi di pesisir pulau tersebut. Hasil yang ada diharapkan dapat memberikan informasi tentang keberadaan moluska di kawasan tersebut. Selain itu, dapat diketahui pula gambaran tentang pemanfaatan jenis-jenis moluska tertentu oleh masyarakat pesisir lokal yang ada di Pulau Saparua sehingga dapat diupayakan pengelolaan sumberdaya moluska yang terintegrasi di masa mendatang.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi Penelitian

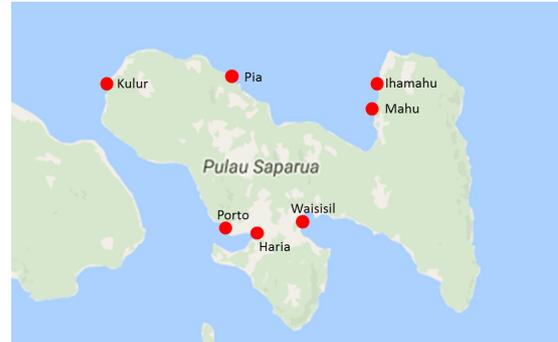
Penelitian dilakukan di pesisir Pulau Saparua, Maluku Tengah, pada April dan September 2016. Pengambilan sampel moluska dilakukan saat surut terendah pada tujuh stasiun yang terletak pada beberapa desa di pesisir pulau Saparua, meliputi Stasiun 1 (Haria), Stasiun 2 (Pantai Waisisil), Stasiun 3 (Ihamahu), Stasiun 4 (Kampung Mahu), Stasiun 5 (Kulur), Stasiun 6 (Porto), dan Stasiun 7 (Pia) (Gambar 1).

### Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel atau contoh moluska yang didapatkan dari masing-masing stasiun penelitian yang ada. Moluska tersebut hanya berasal dari dua kelas, yakni Bivalvia dan Gastropoda.

Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan kimia produksi Merck dengan kemurnian p.a. meliputi  $H_2SO_4$  (asam sulfat), HCl (asam klorida),  $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$  (ammonium heptamolibdat tetrahidrat),  $C_6H_8O_6$  (asam askorbat),  $C_8H_{10}K_2O_{15}Sb_2$  (kalium antimonit tartrat),  $NH_4Cl$  (ammonium klorida),  $C_6H_8N_2O_2S$  (sulfanilamide),  $C_{12}H_{14}N_2$

(N-(1-naphthyl)-1,2-ethanediamine), kikiran logam cadmium, larutan standar nitrat, fosfat, dan silikat. Alat yang digunakan adalah peralatan gelas, CTD model SBE-19, spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1700.



**Gambar 1.** Peta stasiun penelitian moluska di Pulau Saparua, Maluku Tengah

### Metode

Sampel air diambil pada daerah permukaan dengan botol polietilen. Sampel air yang telah diambil, disaring dengan saringan milipore ukuran  $0.45 \mu m$  dengan bantuan *vacuum pump*. Sampel air yang telah disaring, disimpan pada suhu  $4^\circ C$  sebelum dianalisis konsentrasi nutriennya (nitrat, fosfat, dan silikat) di laboratorium. Temperatur dan salinitas air juga diukur dengan CTD model SBE-19.

Analisis nutrien dilakukan di laboratorium kimia Pusat Penelitian Laut Dalam-LIPI Ambon (P2LD-LIPI) menggunakan spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1700. Konsentrasi nitrat, fosfat, dan silikat ditentukan dengan metode reduksi kolom & diazotasi, asam askorbat dan siliko molibdat (Strickland and Parsons 1970). Konsentrasi nutrien dihitung berdasarkan absorbansi sampel yang dibandingkan terhadap absorbansi larutan standar, pada panjang gelombang 543, 885 dan 650 nm untuk nitrat, fosfat, dan silikat.

Pengambilan sampel moluska dilakukan dengan metode transek dan koleksi bebas. Transek dilakukan dengan cara meletakkan tali transek tegak lurus garis pantai hingga batas surut terendah. Kuadran berupa kerangka paralon berukuran 0,5 m x 0,5 m digunakan sebagai plot yang diletakkan pada tiap 10 meter sepanjang garis transek. Transek dilakukan untuk mengetahui tentang struktur komunitas moluska yang ada di perairan tersebut (Magurran 1988; English et al. 1994; Brower et al. 1998). Koleksi bebas dilakukan untuk pelengkap data kuantitatif yang dapat memberikan gambaran tentang kekayaan jenis dan sebaran moluska yang ada di lokasi penelitian. Koleksi bebas dilakukan dengan cara menyusuri pesisir di luar plot transek maupun dengan snorkeling di perairan tersebut.

Sampel yang didapatkan disortir dan dihitung komposisi jenisnya. Jenis-jenis moluska yang didapatkan selama penelitian diidentifikasi menurut Wilson and Gillet (1971); Roberts, Soemodihardjo, and Kastoro (1982); Dance (1976); Abbot and Dance (1990); Dharma (1988); Dharma (1992); Dharma (2005); dan Wye (2000). Analisis sampel dilakukan di ruang preservasi koleksi rujukan P2LD-LIPI.

Kepadatan individu moluska dihitung dengan formula yang mengacu pada (Brower et al. 1998). Struktur komunitas moluska dihitung melalui pendekatan beberapa indeks biologi, di antaranya indeks keanekaragaman jenis atau Indeks Shannon (H), indeks kemerataan jenis atau Indeks Pielou (J), dan indeks dominansi Simpson (C) (Odum 1971; Krebs 1989; Magurran 1988).

$$D = \frac{n_i}{A} = \frac{n_i}{A} \quad (1)$$

$$H' = \sum p_i (\ln p_i) ; p_i = \frac{n_i}{N} \quad (2)$$

$$J = \frac{H'}{H'_{maks.}} ; H'_{maks.} = \ln(S) \quad (3)$$

$$C = \frac{1}{\sum \left(\frac{n_i}{N}\right)^2} \quad (4)$$

Keterangan:

- D : kepadatan individu  
 $n_i$  : jumlah individu ke-i  
 N : jumlah total individu  
 S : jumlah total spesies  
 $H'$  : Indeks keanekaragaman jenis Shannon  
 J : Indeks kemerataan jenis Pielou  
 C : Indeks dominansi Simpson

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Hidrografi

Temperatur air pada ketujuh stasiun pengamatan berkisar antara 29,88-30,24 °C, dengan temperatur terendah dan tertinggi pada St-2 dan St-1, yaitu Desa Waisisil dan Haria. Salinitas air pada tujuh titik pengamatan menunjukkan nilai antara 32,85-33,60‰. Pada St-2 (Desa Waisisil) menunjukkan nilai salinitas terendah. Rendahnya salinitas pada St-2 diduga karena adanya masukan air tawar melalui sungai, karena St-2 terletak pada muara sungai. St-3 (Ihamahu), St-4 (Mahu), dan St-7 (Kulur) menunjukkan nilai salinitas tertinggi yaitu 33,60‰. Data suhu dan salinitas pada masing-masing stasiun ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai suhu, salinitas dan konsentrasi nutrien di perairan Pulau Saparua

Stasiun	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	Fosfat (mg L <sup>-1</sup> )	Nitrat (mg L <sup>-1</sup> )	Silikat (mg L <sup>-1</sup> )
Haria	30,24	33,07	0,104	0,015	0,216

Waisisil	29,88	32,85	0,080	0,018	0,337
Ihamahu	30,02	33,60	0,035	0,016	0,443
Mahu	30,00	33,60	0,001	0,021	0,291
Kulur	30,18	33,60	0,114	0,016	0,368
Porto	30,11	33,00	0,080	0,012	0,413
Pia	30,10	33,58	0,085	0,023	0,140

Berdasarkan penelitian ini, kadar zat hara di perairan pesisir Saparua berkisar antara 0,001-0,114 mg L<sup>-1</sup> untuk fosfat; 0,012-0,023 mg L<sup>-1</sup> untuk nitrat, dan 0,140-0,443 mg L<sup>-1</sup> untuk silikat. Konsentrasi nitrat, fosfat, dan silikat ditampilkan pada Tabel 1. Konsentrasi fosfat tertinggi (0,144 mg L<sup>-1</sup>) terdapat pada St-5, Desa Kulur. Hal ini diduga karena tingginya aktivitas antropogenik mengingat letak St-5 berdekatan dengan dermaga penyeberangan ferry. Pada stasiun tersebut, konsentrasi nitrat dan silikat juga menunjukkan nilai yang cukup tinggi yaitu 0,016 dan 0,368 mg L<sup>-1</sup>.

Menurut keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut, konsentrasi fosfat dan nitrat pada semua stasiun penelitian secara umum telah melewati ambang batas, yaitu 0,015 dan 0,008 mg L<sup>-1</sup> untuk fosfat dan nitrat. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa perairan pesisir Saparua adalah perairan yang subur.

Namun demikian, nilai ini lebih rendah dari hasil penelitian yang dilakukan oleh (Khasanah et al. 2013) di perairan Selat Bali, yang menyatakan bahwa konsentrasi fosfat, nitrat dan silikat di perairan Selat Bali adalah 0,012; 0,939; dan 0,91 mg L<sup>-1</sup> pada musim Peralihan II dan 0,009; 0,854; dan 0,80 mg L<sup>-1</sup> pada musim Barat. Seperti halnya perairan di Selat Bali, perairan di pesisir Saparua juga merupakan jalur lalu lintas yang menghubungkan Pulau Saparua dengan pulau-pulau lainnya. Lebih rendahnya konsentrasi nutrisi

di perairan pesisir Saparua mungkin berkorelasi dengan lebih sedikitnya aktivitas antropogenik bila dibandingkan dengan perairan di Selat Bali

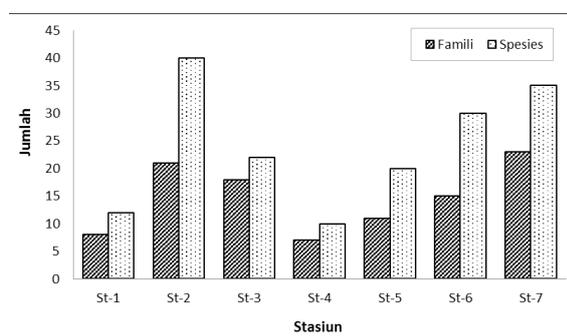
Pada Gambar 1 terlihat beberapa stasiun pengamatan yang merupakan daerah teluk, yaitu St-1, St-2, dan St-4. Bila dibandingkan dengan hasil penelitian (Ikhsani et al. 2016) di Teluk Ambon yang melaporkan bahwa konsentrasi fosfat dan nitrat pada musim barat dan musim timur berkisar antara 0,0471-0,0549 dan 0-0,0976 mg L<sup>-1</sup> dan 0,0495-0,0676 dan 0,0247-0,4019 mg L<sup>-1</sup>, konsentrasi nutrisi pada stasiun-stasiun penelitian yang terletak di daerah teluk menunjukkan nilai yang lebih kecil. Hal ini diduga akibat dari beban masukan nutrisi dari daratan relatif lebih kecil dan sirkulasi massa air yang lebih lancar dari Teluk Ambon (Ikhsani et al. 2016; Basit et al. 2012).

### Komposisi dan Keanekaragaman Jenis Moluska

Secara umum, lokasi pengambilan sampel di pesisir Pulau Saparua memiliki substrat yang cukup seragam, yakni didominasi oleh pasir berlumpur. Semua lokasi yang ada juga ditumbuhi oleh vegetasi lamun. Beberapa jenis lamun yang teridentifikasi di antaranya *Enhalus acoroides*, *Cymodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*, dan jenis lainnya yang berukuran lebih kecil. Mangrove yang dominan dari jenis *Rhizophora* spp. dan *Sonneratia* sp. misalnya ditemukan di St-1, St-2 dan St-3.

Jumlah jenis atau spesies moluska yang didapatkan selama penelitian sebanyak 107 spesies (85 spesies dari kelas Gastropoda dan 22 spesies dari kelas Bivalvia) yang masuk ke dalam 39 famili (Gambar 2). Jumlah jenis terbanyak ditemukan di St-2 (40 spesies), sedangkan jumlah jenis paling sedikit ditemukan di St-4 (10 spesies). Demikian halnya jumlah famili

terbanyak ditemukan pula di St-2 (21 famili) dan paling sedikit di St-4 (7 famili). Jenis yang paling banyak ditemukan di antaranya *Littoraria scabra* (Littorinidae), *Monetaria annulus* (Cypreidae), *Terebralia sulcata* (Potamididae); *Clypeomorus batillariaeformis* (Cerithiidae); dan *Nerita chamaeleon* (Neritidae). Moluska yang ditemukan sebagian besar merupakan jenis-jenis yang sudah umum ditemukan di perairan Maluku.

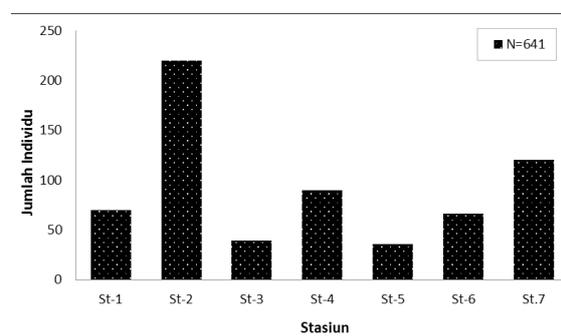


**Gambar 2.** Jumlah famili dan spesies moluska pada masing-masing stasiun penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diketahui jumlah total individu moluska yang ditemukan sebanyak 641 individu. Jumlah individu terbanyak terdapat di St-2 (220 individu), St-7 (120 individu), dan selanjutnya St-4 (90 individu). Di sisi lain, jumlah individu terendah ditemukan di St-3 (39 individu) dan St-5 (36 individu) (Gambar 3).

Apabila dilihat dari familinya, famili dengan jenis terbanyak adalah Connidae (terdiri atas 10 spesies), Nassariidae (9 spesies), dan Strombidae (8 spesies); sedangkan famili dengan jumlah jenis paling sedikit meliputi famili Acmaeidae, Angariidae, Buccinidae, Bullidae, Cassidae, Columbidae, Fissurellidae, Ellobiidae, Patellidae, Planaxidae, Potamididae, Pyramidellidae, Vasidae, Cardiidae, Chamidae, Glycymerididae, Mactridae, Spondylidae, dan Psammobiidae (masing-masing satu

spesies tiap famili) (Gambar 4, kiri). Jumlah total kepadatan individu tiap famili juga memiliki nilai yang berbeda-beda (Gambar 4, kanan). Jumlah kepadatan individu terbanyak terdapat pada famili Nassariidae (8 individu/m<sup>2</sup>), Littorinidae (7 individu/m<sup>2</sup>), dan Cypraeidae (6 individu/m<sup>2</sup>); sedangkan famili dengan jumlah individu paling rendah meliputi famili Angariidae, Cassidae, Melampidae, Pyramidellidae, Vasidae, Glycymerididae, dan Psammobiidae.



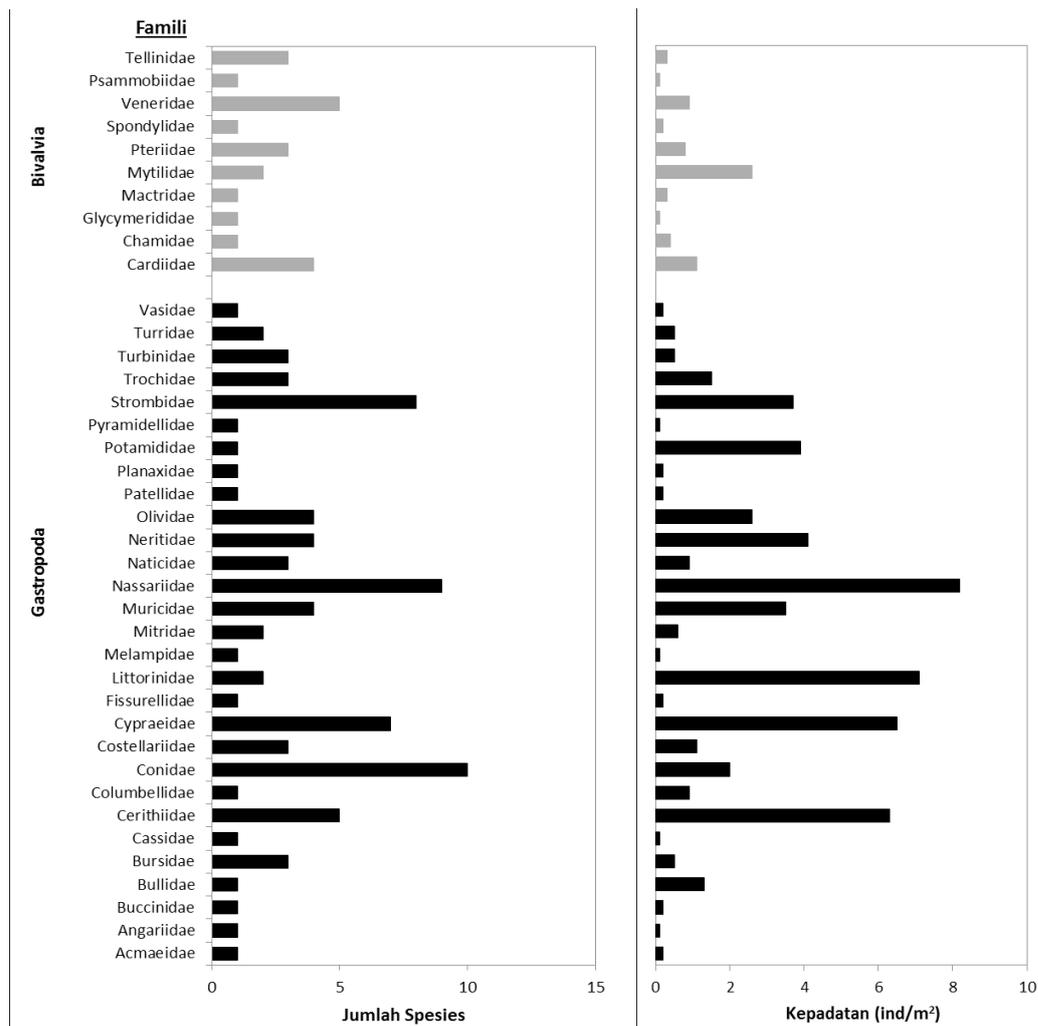
**Gambar 3.** Jumlah individu moluska pada masing-masing stasiun penelitian

Hasil analisis dan perhitungan beberapa indeks biologi terhadap komunitas moluska di pesisir Pulau Saparua disajikan pada Tabel 2. Nilai indeks keanekaragaman Shannon ( $H'$ ) berkisar antara 1,05-3,23. Nilai tertinggi terdapat pada St-7 (3,23), sedangkan nilai terendah terdapat pada St-4 (1,05). Daget (1976) menyatakan bahwa jika indeks keanekaragaman suatu komunitas kurang dari 1,0, keanekaragaman jenisnya tergolong rendah, sedangkan jika nilainya berkisar antara 1,0-2,0, keanekaragaman jenisnya tergolong sedang, dan selanjutnya bila nilainya lebih dari 2,0, dikategorikan memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut, secara umum keanekaragaman jenis moluska di pesisir Pulau Saparua tergolong sedang (St-1 dan St-4) dan tinggi (St-2, St-3, St-5, St-6 dan St-7). Namun, apabila dikaitkan dengan interpretasi Krebs (1989), seluruh stasiun

dikategorikan memiliki keanekaragaman jenis yang sedang ( $1,0 < H' < 3,32$ ) dengan kondisi ekosistem yang cukup seimbang.

Nilai indeks kemerataan jenis (J) berkisar antara 0,45-0,94. Nilai ini dapat menggambarkan kestabilan suatu komunitas dengan melihat kemerataan yang ada. Apabila nilai indeks mendekati 1, dapat diasumsikan komunitas tersebut

dalam kondisi stabil dan sebaliknya. Odum (1971) mengemukakan bahwa sebaran fauna dikatakan merata apabila nilai kemerataan jenisnya berkisar antara 0,60,8. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa stasiun memiliki sebaran jenis yang merata (St-3, St-5, St-6, dan St-7), sedangkan stasiun lainnya (St-1, St-2, dan St-4) diasumsikan memiliki sebaran jenis yang kurang merata.



Gambar 4. Jumlah total spesies dan kepadatan moluska tiap famili di pesisir Pulau Saparua

Kemerataan jenis di atas erat kaitannya dengan nilai dominansi yang ada pada masing-masing stasiun. Nilai indeks dengan kemerataan kecil atau kurang dari 0,5 menggambarkan adanya beberapa jenis dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan jenis yang lain. Mengacu pada Tabel 2, maka nilai indeks dominansi berkisar antara 0,05-0,57. Nilai dominansi yang rendah diketahui terdapat pada stasiun-stasiun yang memiliki nilai kemerataan jenis yang tinggi yakni St-2, St-3, St-5, St-6, dan St-7, sedangkan dominansi yang cukup tinggi ditemukan pada stasiun dengan nilai kemerataan jenis yang rendah (St-1 dan St-4).

Ditinjau dari komposisi dan keanekaragaman jenis moluska yang cukup tinggi, menunjukkan adanya kaitan yang erat terhadap kompleksitas ekosistem yang ada di pesisir Pulau Saparua. Komposisi jenis moluska pada hasil penelitian ini tergolong tinggi bila dibandingkan dengan hasil-hasil penelitian lainnya di Indonesia. Wouthuyzen and Sapulete (1994) mendapatkan 24 jenis moluska di Teluk Kotania, Seram Barat. Dody (1996), dalam penelitiannya di Pulau Fair, Maluku Tenggara, mendapatkan 58 jenis moluska. Pelu (2001) di Pulau Sumbawa, NTB, menemukan 56 jenis. Cappenberg (2002a) di perairan Sulawesi Utara menemukan 73 jenis gastropoda. Cappenberg (2002b) juga menemukan 42 jenis gastropoda dalam penelitiannya di Teluk Lampung. Penelitian Mudjiono (2002) di Kepulauan Derawan, Kalimantan Timur, menemukan 76 jenis. Cappenberg and Panggabean (2005) me-

nemukan 23 jenis moluska di Kepulauan Seribu. Penelitian Cappenberg, Azis, and Aswandy (2006) di Gilimanuk, Bali, mendapatkan 35 jenis. Mudjiono (2006) mendapatkan gastropoda sebanyak 56 jenis di Kepulauan Natuna Besar, sedangkan pada penelitiannya di Bangka Belitung, Mudjiono (2007) mendapati moluska sebanyak 70 jenis. Arbi (2008b) menemukan 26 jenis pada penelitiannya di Tambak Wedi, Jawa Timur, dan pada penelitian lainnya, Arbi (2008a) di Banyuglugur, Jawa Timur, menemukan 39 jenis. Mudjiono (2009), pada penelitiannya di Tanjung Merah, Sulawesi Utara, menemukan 31 jenis, sedangkan Islami and Mudjiono (2009) menemukan 33 jenis di Teluk Ambon, Maluku. Arbi (2009) menemukan 128 jenis di Likupang, Sulawesi Utara, sedangkan di Pulau Moti, Arbi (2011b) menemukan 93 jenis, dan penelitiannya di Pulau Talise, Sulawesi Utara, ditemukan 182 jenis moluska (Arbi 2011a). Metungun, Juliana, and Beruatjaan (2011) hanya mendapatkan 14 jenis di Teluk Un, Maluku Tenggara. Islami (2012) pada penelitiannya di Pulau Nusalaut, Maluku, menemukan 25 jenis moluska. Arbi (2012) menemukan 163 jenis di Pantai Wori, Sulawesi Utara. Ariska (2012) dalam penelitiannya di Pangandaran, Jawa Barat, hanya menemukan 17 jenis. Rau, Kusen, and Paruntu (2013) menemukan 11 jenis di Kulu, Minahasa Utara. Penelitian Istiqlal, Yusup, and Suartini (2013) di Pantai Merta Segara Sanur, Bali, mendapatkan 31 jenis moluska. Hitalessy, Leksono, and Herawati (2015) mendapatkan 7 jenis gastropoda di pesisir Lamongan, Jawa Timur.

**Tabel 2.** Hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman Shannon ( $H'$ ), Indeks Kemerataan Pielou (J), Indeks Dominansi Simpson (D), dan Indeks kekayaan jenis Margalef (d) pada tiap stasiun di pesisir Pulau Saparua.

Nilai Indeks	Stasiun						
	1	2	3	4	5	6	7
Jumlah individu (N)	70	220	39	90	36	66	120
Jumlah spesies (S)	12	40	22	10	20	30	35
Keanekaragaman Shannon ( $H'$ )	1.66	2.88	2.79	1.05	2.81	3.17	3.23
Kemerataan Pielou (J)	0.67	0.78	0.90	0.45	0.94	0.93	0.90
Dominasi Simpson (C)	0.33	0.09	0.09	0.57	0.07	0.05	0.05

Gambaran keanekaragaman jenis yang sedang hingga tinggi juga didapatkan pada beberapa penelitian lain di antaranya Dibyowati (2009) di Pandeglang, Banten; Islami and Mudjiono (2009) di Teluk Ambon, Maluku; Metungun, Juliana, and Beruatjaan (2011) di Teluk Un, Maluku Tenggara; Arbi (2012) di Pantai Wori, Sulawesi Utara; Islami (2012) di Pulau Nusalaut, Maluku; David (2013) di Pantai Goa, India; Istiqlal, Yusup, and Suartini (2013) di Sanur, Denpasar; Rau, Kusen, and Paruntu (2013) di Minahasa Utara; Jumawan et al. (2015) di Padada, Davao del Sur, Filipina. Hasil-hasil penelitian tersebut memiliki nilai keanekaragaman di atas satu hingga lebih dari tiga.

Secara umum, moluska yang ditemukan di lokasi penelitian, terutama pada saat koleksi bebas, merupakan jenis-jenis yang berasosiasi dengan substrat berpasir dan vegetasi lamun, misalnya *Bulla ampula*, *Cypraea annulus*, *Nassarius* spp., *Natica* spp., *Oliva* spp., dan jenis dari kelas Bivalvia seperti *Trachycardium rugosum*, *Isognomon* spp., *Tapes literatus*, dan *Tellina* sp. lainnya. Selain itu, ditemukan pula

beberapa jenis yang berasosiasi dengan vegetasi mangrove, di antaranya *Littoraria scabra*, *Planaxis sulcatus*, dan *Terebralia sulcata*; serta jenis yang berasosiasi dengan substrat keras, misalnya *Monodonta labio*, *Cypraea annulus*, *Septifer bilocularis*, dan jenis lainnya. Asosiasi moluska dengan beberapa substrat tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.

Beberapa famili yang ada tersebut merepresentasikan perbedaan kebiasaan hidup maupun kondisi ekologis lainnya. Famili Cypraeidae diketahui merupakan grazer, herbivora, sementara Naticidae, Nassaridae dan Cerithidae termasuk karnivora dan bisa pula sebagai scavenger. Cypraeidae umumnya hidup pada substrat campuran, termasuk pecahan karang dan substrat berbatu. Naticidae, Nassaridae, dan Cerithidae biasa hidup di substrat berpasir dan berlumpur, sedangkan kelompok Bivalvia, yakni famili Cardiidae dan Arcidae, merupakan *filter feeder* yang biasanya hidup pada substrat berpasir dan berlumpur (Cheung, Gao, and Shin 2006; Meij, Moolenbeek, and Hoeksema 2009).



**Gambar 5.** Asosiasi moluska pada berbagai habitat. A) Siput *Cypraea annulus* hidup di pecahan karang pada ekosistem lamun; B) Siput *Bulla ampula* berasosiasi dengan lamun dan alga pada substrat berpasir; C) Siput *Littorina scabra* hidup menempel di pohon mangrove; D) Siput *Terebralia sulcata* di substrat berpasir dan berlumpur di area mangrove; E) Siput *Monodonta labio* menempel pada substrat berbatu; dan F) Koloni bivalvia jenis *Septifer* spp. berasosiasi dengan substrat keras.

Apabila dikaitkan dengan kondisi substrat, hidrografi maupun vegetasi yang ada di masing-masing stasiun penelitian, dapat diasumsikan bahwa kompleksitas tersebut sangat mempengaruhi komposisi maupun keanekaragaman jenis moluska yang ada. Keberadaan ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang dengan kondisi yang masih baik berperan besar terhadap banyaknya jenis moluska yang ditemukan. Misalnya, variasi substrat dan habitat lamun yang ideal di pesisir tersebut memungkinkan ketersediaan makanan yang cukup bagi moluska serta sebagai tempat perlindungan untuk kelangsungan hidupnya dan pada akhirnya memengaruhi keanekaragaman jenis moluska yang ada.

Islami (2012) mendapati vegetasi lamun memengaruhi kepadatan moluska di Pulau Nusalaut. Hovel and Fonseca (2005) mengemukakan bahwa lamun memiliki fungsi sebagai daerah pengasuhan (*nursery ground*) bagi biota laut, termasuk moluska yang ditentukan oleh karakter morfologi dan struktur spasial lamun tersebut.

Di sisi lain, Chemello and Milazzo (2002) mengemukakan bahwa jenis dan struktur makroalga diketahui juga berpengaruh terhadap kelimpahan dan distribusi moluska. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada struktur alga yang lebih kompleks memiliki kelimpahan yang lebih tinggi dibandingkan struktur alga yang sederhana. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa vegetasi mangrove sangat berpengaruh terhadap kelimpahan makrobentos seperti moluska dan kepiting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan moluska berkorelasi positif dengan kepadatan mangrove (Vilardy and Polania 2002; Ashton, Macintosh, and Hogarth 2003; Fujioka, Shimoda, and Srithong 2007). Faktor lain yang berkemungkinan memengaruhi komposisi moluska di pesisir Pulau Saparua adalah keberadaan predator. Namun, hal ini memerlukan penelitian lebih lanjut. Selain itu, aktivitas penduduk lokal juga dapat berpengaruh, misalnya adanya pengambilan jenis-jenis moluska yang bernilai ekonomis penting, terutama sebagai sumber pangan alternatif seperti jenis dari famili Strombidae, Trochidae, dan jenis dari kelas Bivalvia yang ada.

### Pemanfaatan Sumberdaya Moluska

Sudah sejak lama manusia memanfaatkan moluska untuk dikonsumsi, bahan baku hiasan, pakan ikan dan umpan, bahan baku obat-obatan, dan lain sebagainya. Bahkan, masyarakat Papua sudah sejak lama memanfaatkan jenis *Cypraea* spp. sebagai alat tukar pengganti uang dan nilainya

cukup tinggi, karena satu keping dapat ditukar dengan seekor babi (Dharma 1988). Beberapa negara seperti Jepang, Cina, Taiwan, Amerika Serikat, Australia, dan New Zeland kima merupakan makanan mewah (Calumpong 1992). Di India, kerang selain dikonsumsi oleh masyarakat lokal juga dimanfaatkan untuk bahan campuran pembuatan kapur dan semen (Santhiya et al. 2013).

Masyarakat Pulau Saparua belum secara maksimal memanfaatkan sumberdaya moluska yang ada, padahal keberadaan moluska di pulau tersebut cukup banyak. Ditemukan sekitar 107 jenis moluska yang terdiri atas 22 jenis bivalvia dan 85 jenis gastropoda. Berdasarkan hasil observasi dan pengamatan terdapat 35 jenis moluska yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat Pulau Saparua, baik dijadikan sebagai komoditas konsumsi, perhiasan, ataupun bahan baku obat-obatan. Pada umumnya, masyarakat Pulau Saparua mengambil moluska di sekitar wilayah pesisir pada habitat mangrove dan lamun. Kegiatan ini banyak dilakukan oleh wanita dan anak-anak pada saat air meti (air laut surut).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di lapangan, jenis bivalvia yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Pulau Saparua di antaranya dari kelas bivalvia terdiri atas *Fragum fragum*, *F. unedo*, *Trachycadium rugosum*, *Glycymeris pectunculus*, *Modiolus micropterus*, *Spondylus squamosus*, *Tellina* spp., *T. capsoides*, *T. crucigera*, *Tapes literatus*, *T. belcheri*, *Isognomon isognomum*, dan *I. perna*. Sementara, *Spondylus* spp. tidak dapat dimanfaatkan langsung. Berdasarkan pengakuan masyarakat, ada bagian daging yang harus dibuang karena mengandung racun. Hal ini dilakukan karena pernah terjadi keracunan akibat mengonsumsi seluruh daging dari biota ini. Kelas gastropoda terdiri atas *Angaria delphinus* (mata bulan),

*Bulla ampula*, *Rhinoclavis vertagus*, *Conus ebraeus*, *Vexillum plicarium*, *Strombus luhuanus*, *S. lentiginosus*, *S. gibberelus*, *Monodontia labio*, *Tectus fenestratus*, dan *Vasum turbinellus*. Masyarakat Pulau Saparua percaya bahwa moluska banyak mengandung banyak gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia dan beberapa di antaranya dipercaya dapat meningkatkan stamina bagi yang memakannya. Hal tersebut sejalan dengan Setyono (2006) yang menyatakan beberapa jenis moluska dipercaya dapat meningkatkan stamina bagi yang memakannya. Hasil uji proksimat dari daging limpet (*Bivalvia*) diketahui 50% merupakan protein, 5% lemak, 5% abu, dan sisanya air (Dody 2004). Masyarakat Pulau Hadji Panglima Tahil di Provinsi Sulu, Filipina, meyakini moluska baik untuk sumber kalsium yang dapat memperkuat gigi anak-anak, terutama jika dimakan dengan *Tridacna squamosa*. Penduduk di sana mengenalnya dengan kerang beralur (Tabugo et al. 2013).

Selain untuk konsumsi, masyarakat Pulau Saparua memanfaatkan moluska untuk bahan perhiasan, seperti hiasan dinding, tirai, dan bingkai foto/lukisan. Pemanfaatannya hanya sebatas untuk dipakai sendiri, tidak untuk diperjualbelikan. Padahal, jika dikelola dengan baik dan adanya bantuan dari pemerintah daerah, potensi ini dapat menjadi nilai tambah bagi masyarakat, baik secara ekonomi maupun sosial. Sudah banyak masyarakat di tempat lain memanfaatkan moluska menjadi berbagai macam hiasan atau aksesoris yang dapat menambah pemasukan untuk keluarga mereka. Masyarakat di Kei Kecil, misalnya, sudah memanfaatkan sebagian besar kelas bivalvia, terutama yang memiliki lapisan mutiara. Moluska ini dapat dijadikan hiasan, seperti famili Pteriidae, Pinnidae, dan Vulsellidae. Para pengrajin hiasan biasanya membentuk cangkang kerang menjadi kepingan-kepingan kecil,

lalu dirangkai menjadi berbagai bentuk hiasan, seperti lukisan, lampu gantung, hiasan dinding, dan lain-lain (Kusnadi, Triandiza, and Hernawan 2008). Di Pulau Brooker, Papua Nugini, *Cypraea* spp. digunakan sebagai bahan baku pembuatan pisau (Kinch 2003). Masyarakat Pulau Hadji Panglima Tahil memanfaatkan *Conus litteratus*, *Conus marmoreus*, dan *Cypraea tigris* sebagai ornamen/hiasan (Tabugo *et al.* 2013). Kebanyakan masyarakat Pulau Saparua memanfaatkan moluska dari kelas gastropoda untuk dijadikan hiasan, seperti *Cypraea annulus*, *C. moneta*, *C. ovum*, *C. tigris*, *C. isabella*, *C. lynx*, *Oliva oliva*, *O. tessellata*, *O. tricolor*, dan *O. reticulata*. Sementara, dari kelas bivalvia yang dimanfaatkan untuk hiasan yaitu *Modiolus micropterus*, *Isognomon isognomum*, dan *I. perna*. Secara umum, Wells (1989) menjelaskan jenis kerang yang dapat dimanfaatkan untuk aksesoris/hiasan dan souvenir. Kerang-kerang tersebut banyak di pasaran dengan harga relatif murah, seperti *Cypraea tigris*, *Lambis lambis*, *Strombus* spp., *Conus* spp., dan jenis-jenis lainnya yang terdapat di sekitar pesisir pantai.

Selain dimanfaatkan untuk konsumsi dan kerajinan, beberapa jenis moluska dapat dijadikan bahan bioaktif, seperti beberapa *Conus* spp. Jenis tersebut akan mengeluarkan racun sebagai sistem pertahanan diri. Zat yang terkandung dalam racun tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan biokatif (Romimohtarto and Juwana 2005). Hal ini sejalan dengan Defer, Bourgougnon, and Fleury (2009) yang melaporkan bahwa organisme yang hidup di dasar perairan menghasilkan metabolit sekunder sebagai respons terhadap tekanan ekologi, seperti persaingan ruang, pencegahan dari predator, serta kemampuan dan keberhasilan untuk bereproduksi. Beberapa metabolit sekunder yang dimiliki organisme perairan menunjukkan adanya aktivitas farmakologi yang merupakan kandidat baru untuk

bahan obat-obatan (Pringgenies 2010). Berdasarkan hasil penelitian, banyak jenis dari famili Conidae yang ditemukan di Pulau Saparua, di antaranya *Conus coronatus*, *C. miles*, *C. marmoreus*, *C. virgo*, *C. litteratus*, *C. flavidus*, *C. pulicarius*, *C. planorbis*, *C. ebraeus*, dan *C. musicus*. Di India, beberapa jenis moluska digunakan untuk pengobatan, bahan campuran obat, dan minyak obat, seperti *Cypraea moneta* digunakan untuk pengobatan pembesaran hati dan *Pinctada margaritifera* digunakan untuk obat berupa serbuk. (CSIR 1962).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perairan Saparua adalah perairan yang cukup subur, ditunjukkan dengan konsentrasi nutrien di perairan Pulau Saparua yang cukup tinggi yaitu 0,001-0,114 mg L<sup>-1</sup> untuk fosfat; 0,012-0,023 mg L<sup>-1</sup> untuk nitrat, dan 0,140-0,443 mg L<sup>-1</sup> untuk silikat. Konsentrasi nutrien dipengaruhi oleh adanya beban masukan zat hara dari daratan melalui sungai maupun banyaknya aktivitas antropogenik di perairan tersebut. Pemanfaatan moluska di Pulau Saparua masih belum dapat dimaksimalkan oleh masyarakat, setidaknya terdapat 35 spesies dari kelas bivalvia dan gastropoda yang memiliki nilai ekonomis penting. Jenis yang paling banyak ditemukan di antaranya *Littoraria scabra* (Littorinidae), *Monetaria annulus* (Cypreidae), *Terebralia sulcata* (Potamididae), *Clypeomorus battilariaeformis* (Cerithiidae), dan *Nerita chamaeleon* (Neritidae). Nilai indeks keanekaragaman Shannon (H') berkisar antara 1,05 – 3,23. Nilai tertinggi terdapat pada St-7 (3,23) dan terendah pada St-4 (1,05). Nilai indeks kemerataan jenis (J) berkisar antara 0,45-0,94, sedangkan nilai indeks dominansi berkisar antara 0,05-0,57. Hasil ini dapat diinterpretasikan bah-

wa komunitas moluska yang ada memiliki keanekaragaman yang sedang dan merata dengan dominansi jenis yang rendah.

## SARAN

Penelitian lanjutan sangat diperlukan terutama kajian yang lebih komprehensif tentang hubungan karakteristik lingkungan maupun musim terhadap distribusi moluska yang ada. Selain itu, diperlukan pula kajian tentang strategi pengelolaan sumberdaya moluska yang ada di pesisir Pulau Saparua.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan salah satu bagian dari program kegiatan DIPA P2 Laut Dalam-LIPI tahun 2016 dengan judul “Kajian Biodiversitas Fauna Makrobentik di Perairan Saparua, Maluku Tengah”. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dharma Arif Nugroho, M.Si. selaku koordinator program dan Daniel J. Tala, S.Pi. yang telah membantu selama pengambilan sampel di lapangan maupun analisis di laboratorium.

## DAFTAR ACUAN

- Abbot, R.T., and P. Dance. 1990. *Compendium of Seashells*. Australia: Crawford House Press.
- Arbi, U.Y. 2008a. “Gastropoda dan Pelecypoda di Zona Intertidal Perairan Banyuglugur, Selat Madura, Situbondo, Jawa Timur.” *Berkala Ilmiah Biologi* 7 (1): 17–25.
- . 2008b. “Moluska di Ekosistem Mangrove Tambak Wedi, Selat Madura, Surabaya, Jawa Timur.” *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia* 34 (3): 411–25.
- . 2009. “Komunitas Moluska di Padang Lamun Perairan Likupang, Sulawesi Utara.” *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 35 (3): 417–34.
- . 2011a. *Komunitas Gastropoda di Padang Lamun Perairan Pulau Moti, Maluku Utara. Perairan Maluku dan Sekitarnya*. Terbitan K. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI.
- . 2011b. “Struktur Komunitas Moluska di Padang Lamun Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara.” *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 37 (1): 71–89.
- . 2012. “Komunitas Moluska di Padang Lamun Pantai Wori, Sulawesi Utara.” *Jurnal Bumi Lestari* 12 (1): 55–65.
- Ariska, S.D. 2012. “Keanekaragaman dan Distribusi Gastropoda dan Bivalvia (Moluska) di Muara Karang Tirta, Pangandaran.” Institut Pertanian Bogor.
- Ashton, E.C., D.J. Macintosh, and P.J. Hogarth. 2003. “A Baseline Study of the Diversity and Community Ecology of Crab and Molluscan Macrofauna in the Sematan Mangrove Forest, Sarawak, Malaysia.” *J. Trop. Ecol.* 19: 127–42.
- Basit, Abdul, Mutiara Rahma Putri, and Willem M Tatipatta. 2012. “Estimation of Seasonal Vertically Integrated Primary Productivity in Ambon Bay using the Depth-Resolved, Time-Integrated Production Model.” *Mar. Res. Indonesia* 1: 47–56.
- Brower, J.E., J.H. Zar, and C.N. von Ende. 1998. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Fourth. USA: Mc.Graw-Hill Companies Inc.
- Calumpong, H.P. 1992. “The Giant Clam: An Ocean Culture Manual.” Sidney.
- Cappenberg, H.A.W. 2002a. *Keanekaragaman Jenis Gastropoda di Padang Lamun Perairan Sulut, Perairan Sulawesi dan Sekitarnya*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi.
- . 2002b. *Komunitas Moluska di Perairan Teluk Lampung, Provinsi*

- Lampung. Perairan Indonesia: Oseanografi, Biologi dan Lingkungan.* Terbitan K. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi.
- Cappenberg, H.A.W., A Azis, and I Aswandy. 2006. "Komunitas Moluska di Perairan Teluk Gilimanuk, Bali Barat." *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 40: 53–64.
- Cappenberg, H.A.W., and M.G.L Panggabean. 2005. "Moluska di Perairan Terumbu Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Teluk Jakarta." *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 37: 69–80.
- Chemello, R., and M. Milazzo. 2002. "Effect of Algal Architecture on Associated Fauna: Some Evidence from Phytal Molluscs." *Marine Biology* 140: 981–90.
- Cheung, S.G., Q.F. Gao, and P.K.S Shin. 2006. "Energy Maximization by Selective Feeding on Tissues of the Venerid Clam *Marcia hiantina* in the Marine Scavenger *Nassarius festivus* (Gastropoda: Nassariidae)." *Marine Biology* 149: 247–55.
- CSIR. 1962. "The Wealth of India: Raw Materials." New Delhi.
- Daget, J. 1976. *Les Modeles Mathematiques En Ecologie*. Ecoll: Masson Coll.
- Dance, P. 1976. *The Collector's Encyclopedia of Shells*. New Jersey: Cartwell Books Inc.
- David, A. 2013. "Biodiversity and Distribution of Marine Gastropods (Mollusca) during Pre- and Post-Monsoon Seasons along the Goa Coastline, India." *J. Mar. Biol. Ass. India* 55 (1): 17–24.
- Defer, D., N. Bourgougnon, and Y. Fleury. 2009. "Screening for Antibacterial and Antiviral Activities in Three Bivalve and Two Gastropod Marine Molluscs." *Journal Aquaculture* 293: 1–7.
- Dharma, B. 1988. *Siput dan Kerang Indonesia I (Indonesian Shells)*. Jakarta: PT. Sarana Graha.
- . 1992. *Siput dan Kerang Indonesia (Indonesian Shells II)*. Hemmen: Wiesbaden.
- . 2005. *Recent & Fossil Indonesian Shells*. Hackenheim: ConcBooks.
- Dibyowati, L. 2009. "Keanekaragaman Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Sepanjang Pantai Carita, Pandeglang, Banten." Institut Pertanian Bogor.
- Dody, Safar. 1996. "Komunitas Moluska di Pulau Fair, Maluku Tengah." *Perairan Maluku Dan Sekitarnya* 11: 1–8.
- . 2004. "Biologi Reproduksi Limpet Tropis (*Cellana testudinaria* Linnaeus, 1758) Di Perairan Pulau-Pulau Banda, Maluku." Institut Pertanian Bogor.
- English, S, C. Wilkinson, and V. Baker. 1994. *Survey Manual For Tropical Marine Resources*. Townsville: Australia Institute of Marine Science.
- Fujioka, Y., T. Shimoda, and C. Srithong. 2007. "Diversity and Community Structure of Macrobenthic Fauna in Shrimp Aquaculture Ponds of the Gulf of Thailand." *JARQ* 41 (2): 163–72.
- Hitalessy, R.B., A.S. Leksono, and E.Y. Herawati. 2015. "Struktur Komunitas dan Asosiasi Gastropoda Dengan Tumbuhan Lamun di Perairan Pesisir Lamongan, Jawa Timur." *J-PAL* 6 (1): 64–73.
- Hovel, K.A., and M.S. Fonseca. 2005. "Influence of Seagrass Landscape Structure on the Juvenile Blue Crab Habitat Survival Function." *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 300: 179–91.
- Ikhsani, Idha Yulia, Malik S Abdul, and Johanis D Lekalette. 2016. "Distribusi Fosfat dan Nitrat di Teluk Ambon Bagian dalam pada Monsun Barat dan Timur" 2 (2).
- Islami, M.M. 2012. "Studi Kepadatan dan Keragaman Moluska di Pesisir Pulau Nusalaut, Maluku." *Oseanologi*

- dan *Limnologi di Indonesia* 38 (3): 293–305.
- Islami, M.M., and Mudjiono. 2009. “Komunitas Moluska di Perairan Teluk Ambon, Provinsi Maluku.” *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 35 (3): 353–68.
- Istiqlal, B.A., D.S. Yusup, and N.M Suartini. 2013. “Distribusi Horizontal Moluska di Kawasan Padang Lamun Pantai Merta Segara Sanur, Denpasar.” *Jurnal Biologi* 17 (1): 10–14.
- Jumawan, J.H., F.F.D. Tripoli, E.E.S. Boquia, K.L.M. Niez, J.A. Veronilla, S.A. Dellomes, R.M. Udtie, N.K. Seit, N.A. Hasim, and M.J.O Gatinao. 2015. “Species Diversity and Spatial Structure of Intertidal Mollusks in Padada, Davao Del Sur, Philippines.” *AACL Bioflux* 8 (3): 301–9.
- Khasanah, Ruly Isfatul, Aida Sartimbul, Yuli Herawati, Jl Veteran, and Jl Veteran. 2013. “Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Selat Bali” 18 (4): 193–202.
- Kinch, J. 2003. “Marine Mollusc Use among the Women of Brooker Island, Louisiade Archipelago, Papua New Guinea.” *SPC Women in Fisheries Information Bulletin* 10: 5–12.
- Krebs, O.J. 1989. *Ecological Methodology*. Canada: Harper Collin Publishers.
- Kusnadi, Agus, Teddy Triandiza, and Udhi Eko Hernawan. 2008. “Inventarisasi Jenis dan Potensi Moluska Padang Lamun di Kepulauan Kei Kecil , Maluku Tenggara The Inventory of Mollusc Species and Its Potent on Seagrass Bed in Kei Kecil Islands .” *Biodiversitas* 9 (1998): 30–34. doi:10.13057/biodiv/d090108.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. London: Croom Helm Ltd.
- Meij, S.E.T., R.G. Moolenbeek, and B.W. Hoeksema. 2009. “Decline of the Jakarta Bay Molluscan Fauna Linked to Human Impact.” *Marine Pollution Bulletin* 59: 101–7.
- Metungun, J., Juliana, and M.Y. Beruatjaan. 2011. “Kelimpahan Gastropoda pada Habitat Lamun di Perairan Teluk Un, Maluku Tenggara.” In *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Pulau-Pulau Kecil 2011*, 225–31.
- Mudjiono. 2002. *Komunitas Moluska (Keong dan Kerang) di Rataan Terumbu Kepulauan Derawan, Kalimantan Timur. Perairan Sulawesi dan Sekitarnya, Biologi, Lingkungan dan Oseanografi*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI.
- . 2006. “Telaah Komunitas Moluska di Rataan Terumbu Perairan Kepulauan Natuna Besar, Kabupaten Natuna.” *Oseanologi dan Limnologi Di Indonesia* 35 (2): 151–66.
- . 2007. *Sebaran dan Kelimpahan Komunitas Fauna Moluska di Sekitar Perairan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, dalam: Aziz et Al. (Eds.). Sumberdaya Laut dan Lingkungan Bangka Belitung 2003 – 2007*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI.
- . 2009. “Sebaran, Kelimpahan dan Komposisi Jenis Fauna Moluska Di Daerah Pertumbuhan Lamun (Seagrass Meadow) Perairan Tanjung Merah, Bitung, Sulawesi Utara.” In *Seminar Nasional Moluska 2*, 226–35. Bogor.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. Philadelphia: W.E. Saunders.
- Pelu, Usman. 2001. “Penelitian Fauna Moluska di Pantai Teluk Saleh, Sumbawa, NTB dalam: Takaendengan, K. 2001. Penelitian Potensi Sumber daya Kelautan Pesisir Pulau Sumbawa dan Sekitarnya (Eds.). Proyek Pengembangan dan Pemanfaatan Potensi Kelautan Kawasan Timur Indonesia TA.” Jakarta.
- Pringgenies, D. 2010. “Karakteristik Senyawa Bioaktif Bakteri dan Potensi Pengembangan Kerang Pisau (Solen Spp) di Perairan Kabuapten Pamekasan, Madura.” *Jurnal Perikanan*

- Dan Kelautan* 13 (1): 41–51.
- Rau, A.R., J.D. Kusen, and C.P. Paruntu. 2013. “Struktur Komunitas Moluska di Vegetasi Mangrove Desa Kulu, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara.” *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis* 2 (1): 44–50.
- Roberts, D, Subagjo Soemodihardjo, and W Kastoro. 1982. *Shallow Water Marine Molluscs of North-West Java*. Jakarta: Lembaga Oceanologi Nasional-LIPI.
- Romimohtarto, K., and S. Juwana. 2005. *Biologi Laut, Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Jakarta: Djambatan.
- Santhiya, N., S. Baskara Sanjeevi, M. Gayathri, and M. Dhanalakshmi. 2013. “Economic Importance of Marine Molluscs.” *Research in Environment and Life Sciences* 6 (4): 129–32.
- Setyono, D.ED. 2006. “Karakteristik Biologi dan Produk Kekekangan Laut.” *Oseana* 31 (1): 1–7.
- Strickland, J.D., and T.R. Parsons. 1970. *A Practical Handbook of Seawater Analysis*. Ottawa: Fisheries Research Board of Canada.
- Tabugo, Sharon Rose M, Jocelyn O Patuinan, Nathanie Joy J Sespene, and Aldren J Jamasali. 2013. “Some Economically Important Bivalves and Gastropods Found in the Island of Hadji Panglima Tahil , in the Province of Sulu , Philippines” 2 (7): 30–36.
- Vilardy, S., and J. Polania. 2002. “Mollusc Fauna of the Mangrove Root-Fouling Community at the Colombian Archipelago of San Andrés and Old Providence.” *Wetlands Ecology and Management* 10: 273–82.
- Wells, S.M. 1989. “Impacts of the Precious Shell Harvest and Trade: Conservation of Rare or Fragile Resources.” In *Marine Invertebrate Fisheries: Their Assessment and Management*, edited by John F. Caddy, 443–54. New York: John Wiley and Sons.
- Wilson, B.R., and K. Gillet. 1971. *Australian Shells*. Tokyo: Kyodo Printing Ltd.
- Wouthuyzen, S., and Daniel Sapulete. 1994. “Keadaan Wilayah Pesisir di Teluk Kotania, Seram Barat, Pada Masa Lalu dan Sekarang: Suatu Tinjauan.” *Perairan Maluku dan Sekitarnya* 7: 1–7.
- Wye, K.R. 2000. *The Encyclopedia of Shells*. London: Quarto Publishing Company.