
KOMUNITAS MOLUSKA DI PADANG LAMUN PANTAI WORU, SULAWESI UTARA

Ucu Yanu Arbi

UPT Loka Konservasi Biota Laut – LIPI Bitung
Jl. Tandurusa, Kec. Aertembaga, Kota Bitung, Sulawesi Utara
E-mail: uyanua@yahoo.co.id / ucuy001@lipi.go.id

Abstract

Observation on molluscs on seagrass beds ecosystem of Wori waters, North Sulawesi was conducted on April and June 2008. Seagrass beds of Wori waters has a good condition. Molluscs as one of occupier marine live in seagrass beds. The observation was aimed to get an idea on the condition of molluscs at seagrass beds ecosystem of Wori waters. It was made at 7 stations of 3 location. Molluscs samples in quadrant transect line from the edge of the beach to the sea were counted and identified. 634 individual from 163 species of molluscs was identified consist of 125 species Gastropoda and 38 species Pelecypoda. *Pyrene scripta* (Columbellidae) *Vexillum plicarium* (Costellariidae), *Cypraea annulus* (Cypraeidae) and *Strombus urceus* (Strombidae) class of Gastropoda were the common and widely distributed molluscs. Molluscs community on seagrass beds of Wori waters on medium diversity. The highest diversity index (H) (1.62) was found at Station 7 and the lowest (1.303) was found at Station 4. An evenness index (J) was 0.841 to 0.969 and richness index (D) was 70.673 to 107.63.

Keywords: molluscs community, seagrass beds, Wori beach, North Sulawesi

1. Pendahuluan

Pantai Wori secara administratif terletak di Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. Perairan Wori merupakan zona penyangga (*buffer zone*) dari Taman Nasional Bunaken (TNB) terletak di bagian utara Pulau Sulawesi sesuai Keputusan Menteri Kehutanan No. 730/Kpts-II/91. Di kawasan Taman Nasional Bunaken, padang lamun dengan kondisi yang cukup bagus terdapat di Pulau Nain, Pulau Mantehage serta perairan Wori (Weber, 1996).

Moluska merupakan kelompok biota laut sebagai komponen penting penyusun ekosistem perairan. Keberadaan moluska di kawasan Taman Nasional Bunaken, khususnya di sekitar perairan Wori belum diketahui dengan baik seperti karang dan ikan. Sehingga diperlukan upaya-upaya untuk mengungkap keanekaragaman jenis moluska di kawasan ini. Data yang tersedia sampai dengan saat ini masih sangat terbatas pada jenis-jenis yang bersifat eksotis yang dipublikasikan untuk tujuan komersil dalam upaya mendatangkan wisatawan. Di samping itu, jenis-jenis moluska yang telah dipublikasikan tersebut juga terbatas pada jenis-jenis

yang berasosiasi dengan terumbu karang. Pada hal masih sangat banyak jenis moluska yang belum banyak diungkapkan yang berasosiasi dengan padang lamun.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui komunitas moluska di ekosistem padang lamun perairan Wori. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi tentang keberadaan moluska di ekosistem tersebut. Selain itu, diharapkan data yang diperoleh dapat menjadi salah satu referensi untuk pengambilan kebijakan dalam rangka pengelolaan wilayah pesisir yang berkesinambungan oleh pihak-pihak terkait.

2. Metodologi

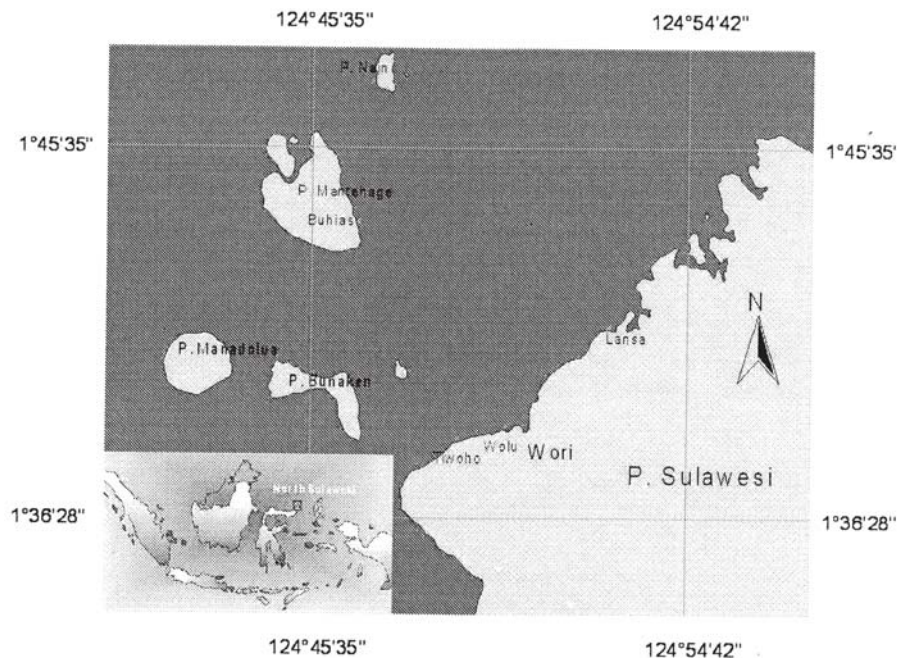
Penelitian dilakukan pada ekosistem padang lamun perairan Wori, Minahasa Utara, Sulawesi Utara pada posisi geografi 1°36' 28" – 1°45' 35" LU dan antara 124°45' 35" - 124°54' 42" BT. Penelitian dilakukan pada dua periode, yaitu bulan April dan Juni 2008 pada tujuh stasiun dari tiga lokasi dengan jarak agak berjauhan (Gambar 1). Lokasi pertama terletak di Desa Langsa dan ditentukan empat stasiun, lokasi kedua terletak di Desa Tiwoho dan ditentukan dua stasiun,

sedangkan lokasi ketiga terletak di Desa Wori dan ditentukan satu stasiun. Ketiga lokasi tersebut masuk ke dalam wilayah Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara.

Pengukuran komunitas moluska dilakukan dengan metoda transek kuadrat dan koleksi bebas. Transek kuadrat digunakan untuk memperoleh data kualitatif tentang struktur komunitas moluska di perairan tersebut (Loya, 1978; Green, 1979; Dartnall and Jones, 1986; Magurran, 1988; Krebs, 1989; Gasperz, 1991; English *et al.*, 1994; Brower *et al.*, 1997; Heryanto *dkk.*, 2006). Transek tersebut dilakukan dengan cara meletakkan tali transek ditarik tegak lurus garis pantai dari posisi surut terendah ke arah laut sepanjang 100 meter. Kerangka paralon ukuran 1 x 1 meter digunakan sebagai plot transek (sampling). Kerangka paralon sebagai plot pengamatan diletakkan pada setiap 10 meter sepanjang garis transek. Pada setiap lokasi dilakukan tiga kali transek sebagai pengulangan. Pengambilan contoh moluska difokuskan pada jenis-jenis moluska bentik yang hidup pada substrat sampai kedalaman sekitar 20 cm, sehingga harus dilakukan pembongkaran substrat. Pengamatan dilakukan saat air menjelang surut pada siang hari. Koleksi bebas digunakan sebagai pelengkap data kuantitatif untuk

memberikan gambaran sebaran lokal dan kekayaan jenis fauna moluska. Koleksi bebas dilakukan dengan cara menyusuri area padang lamun di luar transek, menyusuri area hutan mangrove, serta melakukan penyelaman pada area terumbu karang dengan bantuan snorkel dan perlengkapan selam SCUBA (Self Contained Underwater Breathing Apparatus). Metode-metode tersebut diterapkan agar dapat mewakili seluruh wilayah lokasi penelitian, sehingga perlu memperhatikan jumlah transek, penanganan spesimen sesuai standar dan perhitungan yang seteliti mungkin (Heryanto *et al.*, 2006).

Beberapa indeks struktur komunitas dihitung dengan formula tertentu (Clifford & Stephenson, 1975; Clarke & Warwick, 2001) dan dikonfirmasi dengan *software* PRIMER version 5.1.2 dan BioDiversity Professional version 2 (Clarke & Warwick, 2001), antara lain indeks keanekaragaman jenis atau indeks Shannon (H), indeks kemerataan jenis atau indeks Pielou (J) dan indeks kekayaan jenis atau indeks Margalef (d) dihitung menurut Odum (1971). Nilai kepadatan jenis dihitung dengan merujuk pada Misra (1985). Kemiripan kuantitatif komunitas moluska antar lokasi dihitung dengan menggunakan indeks kemiripan Sorensen (Brower & Zar, 1977).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di padang lamun perairan Wori

$$H = \sum p_i(\ln p_i) \quad (1)$$

$$J = \frac{H}{\ln(S)} \quad (2)$$

$$d = \frac{(S-1)}{\log(N)} \quad (3)$$

dimana:

S : Total spesies

N : Total individu

H : Indeks keanekaragaman jenis (Shannon) dalam log e

J : Indeks pemerataan jenis (Pielou)

d : Indeks kekayaan jenis (Margalef)

Semua moluska yang dijumpai pada setiap stasiun dicatat jenis dan jumlahnya. Identifikasi fauna moluska merujuk pada Abbott (1968; 2002), Abbott & Dance (1990), Dance (1992), Dharma (1988; 1992; 2005), Dijkstra (1991), Lamprell & Whitehead (1992), Matsuura *et al.* (2000), Nicholls (1989), Oyama (1980), Poppe & Groh (1999), Roberts *et al.* (1982), Severns *et al.* (2004), Starosta & Senders (2007), Tan & Chou (2000), Wells & Bryce (1988), Wilson (1993; 1994) serta Wilson & Gillet (1988).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Lokasi Penelitian

Kondisi substrat pada masing-masing lokasi dan stasiun cenderung seragam, yaitu lumpur, lumpur berpasir, pasir berlumpur, patahan karang, karang mati, campuran antara karang hidup dengan pertumbuhan lamun serta gugusan karang hidup. Kondisi substrat jika dilihat dari pantai menuju laut terlihat adanya stratifikasi dari yang paling halus sampai yang paling kasar. Jarak antara garis pantai sampai dengan tubir di mana masih terdapat pertumbuhan lamun rata-rata antara 200 – 400 meter. Kedalaman air pada saat surut terendah bervariasi, dengan rata-rata antara 10 – 80 cm.

Padang lamun hampir menutupi seluruh bagian pantai yang landai dengan kondisi yang cukup baik, dengan prosentase tutupan rata-rata di atas 75%. Jenis lamun yang dapat ditemukan pada lokasi penelitian antara lain *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, *Halodule pinifolia*, *Cymodocea rotundata* dan *Syringodium isoetifolium*. Di antara pertumbuhan lamun, patahan karang, karang mati dan pertumbuhan karang juga

dapat ditemukan berbagai jenis alga, baik makro alga maupun mikro alga. Beberapa jenis rumput laut (makro alga) yang sangat mudah didapatkan di lokasi penelitian diantaranya adalah jenis *Gracilaria lichenoides*, *Hypnea servicornis*, *Eucheuma spinosum* dan *Sargassum crispifolium*. Kondisi terumbu karang pada sekitar lokasi penelitian telah banyak mengalami kerusakan, baik secara alamiah maupun degradasi lingkungan akibat pemanfaatan sumber daya laut yang tidak ramah lingkungan. Prosentase tutupan secara visual kurang dari 50%, dan ini mengindikasikan bahwa kondisi karang pada lokasi tersebut kurang baik.

3.2 Komposisi Jenis Moluska

Hasil penelitian diperoleh 634 individu moluska yang terdiri atas 163 jenis yang dibagi ke dalam dua kelas, yaitu 125 jenis dari kelas Gastropoda dan 38 jenis dari kelas Pelecypoda (Lampiran 1). Gastropoda yang ditemukan didominasi famili Conidae (16 jenis), diikuti famili Cypraeidae (13 jenis). Dari 125 jenis gastropoda, menurut jumlah individu yang ditemukan dalam transek didominasi *Cerithium column* (Cerithiidae), yaitu sebesar 10,774% dari jumlah total gastropoda yang ditemukan. Kemudian diikuti *Cypraea annulus* (Cypraeidae) sebesar 8,249%. Sedangkan jenis pelecypoda yang ditemukan didominasi famili Cardiidae (7 jenis), diikuti famili Tellinidae (6 jenis). Dari 85 jenis pelecypoda yang ditemukan, menurut jumlah individu yang ditemukan dalam transek didominasi *Anodontia edentula* (Lucinidae), yaitu sebesar 16,471% dari jumlah total pelecypoda yang ditemukan. Kemudian diikuti *Trachycardium enode* (Cardiidae) sebesar 8,235%. *Pyrene scripta* (Columbellidae), *Vexillum plicarium* (Costellariidae), *Cypraea annulus* (Cypraeidae) dan *Strombus urceus* (Strombidae) dari kelas Gastropoda merupakan jenis-jenis moluska yang ditemukan di seluruh stasiun. Jumlah jenis moluska yang ditemukan pada masing-masing stasiun yang paling banyak adalah 55 jenis (Stasiun 5), dan yang paling sedikit adalah 23 jenis (Stasiun 4).

Nilai indeks keanekaragaman jenis (H) berkisar antara 1,303 (Stasiun 4) – 1,62 (Stasiun 7). Berpedoman pada Daget (1976), bahwa jika nilai indeks keanekaragaman jenis di suatu ekosistem kurang dari 1,0 maka keanekaragaman jenis ekosistem tersebut rendah, sedangkan jika nilainya berkisar antara 1,0 - 2,0 maka keanekaragaman jenisnya

sedang, dan jika nilainya di atas 2,0 maka keanekaragaman jenisnya masuk kategori tinggi. Tinggi rendahnya nilai indeks keanekaragaman jenis dapat disebabkan oleh jumlah jenis atau individu yang didapat, adanya beberapa jenis yang ditemukan dalam jumlah yang lebih melimpah daripada jenis lainnya, kondisi substrat, kondisi tiga ekosistem penting di wilayah pesisir. Tiga ekosistem penting tersebut adalah padang lamun, terumbu karang dan hutan mangrove yang menjadi habitat utama dari hampir seluruh fauna perairan.

Nilai indeks kemerataan jenis (J) berkisar antara 0,841 (Stasiun 1) – 0,969 (Stasiun 7). Secara umum, nilainya cenderung mendekati 1, sehingga dapat dikatakan bahwa komunitas berada dalam kondisi yang cukup stabil. Nilai indeks kemerataan jenis dapat menggambarkan kestabilan suatu komunitas. Suatu komunitas dikatakan stabil bila mempunyai nilai indeks kemerataan jenis mendekati angka 1, dan sebaliknya. Semakin kecil nilai indeks kemerataan jenis mengindikasikan bahwa penyebaran jenis tidak merata, dan sebaliknya. Pengertian tersebar merata dalam hal ini apabila dilakukan transek pada di sembarang titik maka peluang mendapatkan hasil yang sama adalah besar. Sebaran fauna merata apabila mempunyai nilai indeks kemerataan jenis yang berkisar antara 0,6 sampai 0,8 (Odum, 1963). Penyebaran jenis berkaitan erat dengan dominasi jenis, bila nilai indeks kemerataan jenis kecil (kurang

dari 0,5) menggambarkan bahwa ada beberapa jenis yang ditemukan dalam jumlah yang lebih banyak dibanding dengan jenis yang lain.

Nilai indeks kekayaan jenis (D) pada masing-masing stasiun berkisar antara 70,673 (Stasiun 1) – 107,63 (Stasiun 4). Berpedoman pada Daget (1976), dimana nilainya berkisar di atas 50,0 sehingga dapat dikatakan bahwa padang lamun perairan Wori memiliki nilai kekayaan jenis moluska tinggi. Nilai indeks kekayaan jenis tinggi apabila jumlah jenis seluruh ada yang tinggi. Apabila jumlah jenis hampir sama, maka kekayaan jenis akan tinggi pada stasiun yang mempunyai jumlah yang lebih sedikit (Krebs 1989).

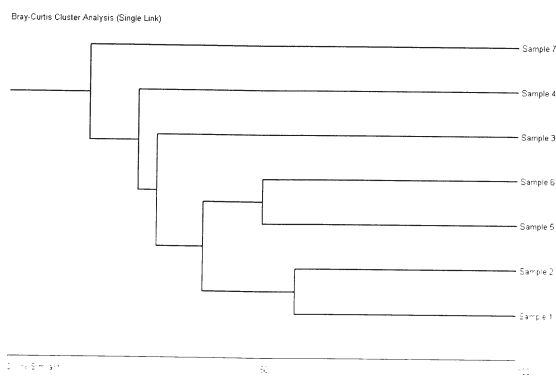
Hasil analisa cluster berdasar kesamaan jenis masing-masing stasiun menggunakan program BioDiversity Pro disajikan pada Tabel 1. Dari tabel tersebut terlihat bahwa Stasiun 1 dan Stasiun 2 memiliki kesamaan yang paling tinggi (56,508%), sedangkan Stasiun 1 dan Stasiun 4 memiliki kesamaan yang paling rendah (12,281%). Secara keseluruhan, dari tujuh stasiun memiliki nilai kesamaan rendah (di bawah 50%), yang berarti bahwa komposisi jenis pada masing-masing stasiun tidak sama. Hal ini kemungkinan karena memiliki kondisi habitat yang berbeda. Hasil dari perhitungan indeks kemiripan jenis jika digambarkan dalam bentuk dendogram disajikan pada Gambar 2.

Tabel 1. Struktur komunitas moluska di padang lamun perairan Wori

PARAMETER	STATION						
	1	2	3	4	5	6	7
Number of individu	196	119	39	32	107	78	64
Number of species	51	46	30	23	55	45	48
Diversity index (H)	1.436	1.495	1.404	1.303	1.521	1.465	1.62
Evenness index (J)	0.841	0.899	0.95	0.957	0.87	0.886	0.969
Richness index (D)	70.673	78.052	101.819	107.63	79.988	85.619	90.033

Tabel 2. Indeks kemiripan jenis moluska di padang lamun perairan Wori

STATION	1	2	3	4	5	6	7
1		56.508	16.17	12.281	37.086	30.657	10.811
2			24.051	19.868	38.222	27.411	10.989
3				25.352	24.828	29.06	15.686
4					17.391	18.182	12.632
5						50	15.385
6							14.184
7							



Gambar 2. Dendrogram berdasarkan kesamaan jenis dari setiap stasiun

Banyaknya jenis moluska yang didapatkan erat kaitannya dengan keberadaan tiga ekosistem penting, yaitu padang lamun, hutan mangrove dan terumbu karang. Walaupun kondisi terumbu karang telah mengalami kerusakan, akan tetapi kondisi hutan mangrove dan padang lamun masih dalam kondisi yang baik. Kondisi tersebut masih mencukupi untuk memenuhi kebutuhan hidup berbagai jenis moluska, terutama sebagai tempat mencari makan, tempat berlindung dari serangan pemangsa, tempat berkembangbiakan dan tempat untuk membesarkan anakan. Status perlindungan terhadap perairan Wori yang masuk kawasan Taman Nasional Bunaken kemungkinan memiliki peran besar bagi terpeliharanya tiga ekosistem penting tersebut. Status perlindungan memungkinkan pemanfaatan biota laut beserta habitatnya menjadi lebih ramah lingkungan.

Dibandingkan dengan hasil penelitian di tempat lain, hasil dari penelitian di padang lamun perairan Wori ini termasuk tinggi. Penelitian Dody (1996) di Pulau Fair, Maluku Tenggara mendapatkan 58 jenis. Penelitian Pelu (2000) di Pulau Sumbawa, NTB menemukan 56 jenis. Penelitian di bagian lain Pulau Sumbawa, NTB ditemukan 22 jenis (Yulianto & Dody, 2000). Penelitian di perairan Sulawesi Utara (Cappenberg, 2002a) ditemukan 73 jenis gastropoda. Cappenberg (2002b) pada penelitiannya di Teluk Lampung mendapatkan 42 jenis gastropoda. Penelitian Mudjiono (2002) di Kepulauan Derawan, Kalimantan Timur menemukan 76 jenis. Penelitian Cappenberg & Panggabean (2005) di Kepulauan Seribu menemukan 23 jenis. Penelitian di Teluk Gilimanuk, Bali ditemukan 35 jenis (Cappenberg *dkk.*, 2006). Penelitian Mudjiono (2006) di Kepulauan

Natuna Besar mendapatkan 56 jenis gastropoda. Mudjiono (2007) pada penelitian di Kepulauan Bangka Belitung menemukan 70 jenis. Arbi (2008a) menemukan 26 jenis pada penelitian di Tambak Wedi, Jawa Timur. Arbi (2008b) pada penelitian di Banyuglugur, Jawa Timur menemukan 39 jenis. Pada penelitian di Tanjung Merah, Sulawesi Utara ditemukan 31 jenis gastropoda (Mudjiono, 2009). Sebanyak 24 jenis gastropoda ditemukan Islami & Mudjiono (2009) di Teluk Ambon, Maluku. Penelitian Arbi (2009) menemukan 128 jenis. Arbi (2009) pada penelitiannya di Halmahera, Maluku Utara menemukan 24 jenis *Conus*. Penelitian di Pulau Moti, Maluku Utara ditemukan 93 jenis (Arbi, 2011). Dan Penelitian di Pulau Talise, Sulawesi Utara ditemukan 182 jenis (Arbi, 2011).

Jenis-jenis moluska yang didapatkan dalam penelitian ini merupakan jenis-jenis yang umum ditemukan dengan cukup mudah di ekosistem padang lamun daerah tropis. Hasil yang didapatkan tersebut belum dapat menggambarkan kekayaan jenis moluska di perairan Wori secara keseluruhan. Kemungkinan jumlahnya jauh lebih besar dari pada jumlah yang didapat, karena belum mencakup ekosistem hutan mangrove dan terumbu karang. Selain itu, jenis-jenis moluska yang bersifat nokturnal belum diungkap karena waktu penelitian hanya pada zona intertidal ekosistem padang lamun pada siang hari. Hal itu dilakukan mengingat keterbatasan waktu dan peralatan penelitian.

4. Simpulan dan Saran

Penelitian di ekosistem padang lamun perairan Wori ditemukan sebanyak 634 individu moluska yang terdiri dari 163 jenis dan terbagi atas 125 jenis dari kelas Gastropoda dan 37 dari kelas Pelecypoda. *Pyrene scripta* (Columbellidae), *Vexillum plicarium* (Costellariidae), *Cypraea annulus* (Cypraeidae) dan *Strombus urceus* (Strombidae) merupakan jenis-jenis moluska yang memiliki sebaran yang paling merata. Secara umum nilai indeks keanekaragaman jenis moluska di ekosistem padang lamun perairan Wori berada dalam kondisi sedang.

Untuk mendapatkan gambaran lengkap tentang kekayaan jenis moluska dan sebarannya di ekosistem padang lamun perairan Wori dan lokasi lain di kawasan Taman Nasional Bunaken, maka perlu penelitian secara kontinyu terutama berdasarkan musim.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teknisi pada LIPI Bitung dan nelayan local yang telah

membantu dalam pelaksanaan penelitian di lapangan. Pendanaan penelitian ini merupakan bagian dari DIPA LIPI Bitung tahun 2008.

Daftar Pustaka

- Abbott, R.T. 1968. *A Guide to Field Identification Seashells of North America*. Western Publ. Com. Inc., New York: 280 pp.
- Abbott, R.T. 2002. *Seashells of the World, revised and updated*. St. Martin's Press, New York: 160 pp.
- Abbott, R.T., and P. Dance. 1990. *Compendium of Seashell*. Crawford House Press, Australia: 411 pp.
- Arbi, U.Y. 2008a. Moluska di ekosistem mangrove Tambak Wedi, Selat Madura, Surabaya, Jawa Timur. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 34(3): 411-425.
- Arbi, U.Y. 2008b. Gastropoda dan Pelecypoda di zona intertidal perairan Banyuglugur, Selat Madura, Situbondo, Jawa Timur. *Berkala Ilmiah Biologi* 7(1): 17-25.
- Arbi, U.Y. 2009. Keanekaragaman jenis gastropoda famili Conidae di Perairan Halmahera, Maluku Utara. *Jurnal Ilmiah Sorihi* 1(2): 26-32.
- Arbi, U.Y. 2011. Komunitas gastropoda di padang lamun perairan Pulau Moti, Maluku Utara. *Perairan Maluku dan Sekitarnya – P2O LIPI (Terbitan Khusus)*: 157-168.
- Arbi, U.Y. 2011. Struktur komunitas moluska di padang lamun perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 37(1): 71-89.
- Arbi, U.Y. 2009. Komunitas moluska di padang lamun perairan Likupang, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 35 (3): 417-434.
- Brower, J.E., and J.H. Zar 1977. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. MWC Brawn Company Publishing, IOWA: 194.
- Brower, J.E., J.H. Zar and C.N. Ende von. 1998. *Field and Laboratory Methods for General Ecology, fourth edition*. Mc.Graw-Hill Companies Inc., USA: 273 pp.
- Cappenberg, H.A.W. 2002a. Keanekaragaman Jenis Gastropoda di Padang Lamun Perairan Sulut, *Perairan Sulawesi dan Sekitarnya – P2O LIPI Jakarta (Terbitan Khusus)*: 83-92.
- Cappenberg, H.A.W. 2002b. Komunitas moluska di perairan Teluk Lampung, Provinsi Lampung. *Perairan Indonesia: Oseanografi, Biologi dan Lingkungan – P2O LIPI, Jakarta (Terbitan Khusus)*: 89-99.
- Cappenberg, H.A.W., dan M.G.L. Panggabean. 2005. Moluska di Perairan Terumbu Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Teluk Jakarta. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, P2O-P2B LIPI, Jakarta-Bogor 37: 69–80.
- Cappenberg, H.A.W., A. Aziz dan I. Aswandy. 2006. Komunitas Moluska di Perairan Teluk Gilimanuk, Bali Barat. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, P2O-P2B LIPI, Jakarta-Bogor 40: 53–64.
- Clarke, K.R. & R.M. Warwick, 2001. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Bourne Press Ltd., Bournemouth: 138 pp.
- Clifford, H.T. and W. Stephenson. 1975. *An Introduction to Numerical Classification*. Academic Press, London: 229 pp.
- Daget, J. 1976. Les Modeles Mathematiques en Ecologie. *Masson Coll. Ecoll.* 8: 172 pp.
- Dance, S.P. 1992. *Eyewitness Handbook Shells*. Dorling Kindersley, London: 256 pp.
- Dartnall, A.J. and M. Jones. 1986. *A Manual of Survey Methods Living Resources in Coastal Areas*. The Australian Institute of Marine Science, Australia.
- Dharma, B. 1988. *Siput dan Kerang Indonesia 1 (Indonesian Shells)*. PT. Sarana Graha, Jakarta: 111 hal.

- Dharma, B. 1992. *Siput dan Kerang Indonesia (Indonesian Shells II)*. PT. Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden: 135 hal.
- Dharma, B. 2005. *Recent and Fossil Indonesian Shells*. Conchbooks, Hackenheim, Germany: 424 pp.
- Dijkstra, H.H. 1991. A Contribution to Knowledge of the Pectinacean Mollusca (Bivalvia: Propeamussiidae, Entoliidae, Pectinidae) from the Indonesian Archipelago. *Zoologische Verhandelingen 271* Nationaal Natuurhistorisch Museum, Leiden: 57 pp.
- Dody, S. 1996. Komunitas Moluska di Pulau Fair, Maluku Tengah. *Perairan Maluku dan Sekitarnya*, P3O – LIPI, Ambon vol. 11: 1–8.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. ASEAN-Australia Marine Science Project: Living Coastal Resources, Townsville: 368 pp.
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perencanaan Percobaan, untuk ilmu-ilmu pertanian, ilmu-ilmu teknik dan biologi*. Armico, Bandung: 472 hal.
- Green, R.H. 1979. *Sampling Design and Statistical Methods for Environmental Biologists*. John Wiley & Sons, Canada: 257 pp.
- Heryanto, R. Marsetyowati dan F. Yulianda. 2006. *Metode Survei dan Pemantauan Populasi Satwa seri kelima: Siput dan Kerang*. Bidang Zoologi P2B – LIPI: 56 hal.
- Islami, M.M. dan Mudjiono 2009. Komunitas moluska di perairan Teluk Ambon, Provinsi Maluku. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia* 35 (3): 353-368.
- Krebs, O.J. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collin Publishers, Canada: 654 pp.
- Lamprell, K. and T. Whitehead. 1992. *Bivalves of Australia, volume 1*. Crawford House Press, New South Wales: 78 pp.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Croom Helm Ltd., London: 177 pp.
- Matsuura, K., O.K. Sumadhihanga and K. Tsukamoto 2000. *Field Guide to Lombok Island. Identification Guide to Marine Organism in Seagrass Beds of Lombok Island, Indonesia*. University of Tokyo, Tokyo: 449 pp.
- Misra, R. 1985. *Ecological Workbook*. Oxford & IBM Publ. Co., New Delhi: 224 pp.
- Mudjiono. 2002. Komunitas Moluska (Keong dan Kerang) di Rataan Terumbu Kepulauan Derawan, Kalimantan Timur. *Perairan Sulawesi dan Sekitarnya, biologi, lingkungan dan oseanografi*, P2O – LIPI, Jakarta: 75–82.
- Mudjiono. 2006. Telaah komunitas moluska di rataaan terumbu perairan Kepulauan Natuna Besar, Kabupaten Natuna. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia* 35(2): 151-166.
- Mudjiono 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*, P2O – LIPI, Jakarta: 195-206.
- Mudjiono 2009. Sebaran, kelimpahan dan komposisi jenis fauna moluska di daerah pertumbuhan lamun (seagrass meadow) perairan Tanjung Merah, Bitung, Sulawesi Utara. *Seminar Nasional Moluska 2 Bogor*, 11-12 Februari 2009: II.226-235.
- Loya, Y. 1978. Plotless and Transect Methods, in: Stoddard, D.R., and R.E. Johannes, *Coral Reef Research Methods, Paris (UNESCO)*: 22–32.
- Odum, E.P. 1963. *Ecology*. The University of Georgia, Georgia: 152 pp.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. W.E. Saunders, Philadelphia: 574 pp.
- Oyama, K. 1980. Revision of Matajiro Yokoyama's Type Mollusca from the Tertiary and Quaternary of the Kanto Area. *Palae. Society of Japan spec. papers* 17: 148 pp.

- Pelu, U. 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 2000, P3O – LIPI, Jakarta: 41–47.*
- Poppe, G.T. and K. Groh. 1999. *A Conchological Iconography: The Family Strombidae*. ConchBooks, Hackenheim: 60 pp.
- Roberts, D., S. Soemodihardjo and W. Kastoro. 1982. *Shallow Water Marine Molluscs of North-West Java*. LON LIPI, Jakarta: 143 pp.
- Severns, P.F., M. Severns and R. Dyerly 2004. *Handy Pocket Guide to Tropical Seashells*. Periplus Editions (HK) Ltd., Singapore: 64 pp.
- Starosta, P. and J. Senders. 2007. *Shells*. Firefly Books Ltd. NY: 379 pp.
- Tan, K.S. and L.M. Chou. 2000. *A Guide to Common Seashells of Singapore*. Singapore Science Centre, Singapore: 168 pp.
- Weber, J. 1996. Recreation Values of Tourist for Bunaken National Park, North Sulawesi. *National Resources Management Program Report No. 66*. Jakarta.
- Weber, J. and L. Saunders. 1996. *Managing a coral reef ecosystem in Indonesia*. NRMP/USAID.
- Wells, F.E. and C.W. Bryce 1988. *Seashells of Western Australia*. Western Australian Museum, Perth: 207 pp.
- Wilson, B. 1993. *Australian Marine Shells 1*. Odyssey Publishing, Australia: 408 pp.
- Wilson, B. 1994. *Australian Marine Shells 2*. Odyssey Publishing, Australia: 370 pp.
- Wilson, B.R. and K. Gillet. 1988. *A Field Guide to Australian Shells Prosobranch Gastropods*. Reed Books Pty. Ltd., New South Wales: 287 pp.
- YuliantoO, K., dan S. Dody 2000. Jenis-jenis Moluska Penghuni Rataan Terumbu Teluk Santong Perairan Teluk Saleh, Sumbawa Besar, 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 2000, P3O – LIPI, Jakarta: 95–99.*

Lampiran 1. Komposisi jenis moluska di padang lamun perairan Wori

NO	FAMILI	JENIS	STATION							Σ
			1	2	3	4	5	6	7	
	GASTROPODA									
1	ACMAEIDAE	<i>Patelloida saccharina</i>		1	1					2
2	BUCCINIDAE	<i>Peristernia ustulata</i>	1							1
3	BULLIDAE	<i>Atys naucum</i>					1	1		2
4	BULLIDAE	<i>Bulla ampula</i>	2	1			1	1		5
5	CANCELLARIIDAE	<i>Cancellaria elegans</i>	1							1
6	CASSIDAE	<i>Casmaria erinaceus</i>							1	1
7	CERITHIIDAE	<i>Cerithium columna</i>	16	6	1	1	24	16		64
8	CERITHIIDAE	<i>Cerithium nodulosum</i>			1					1
9	CERITHIIDAE	<i>Cerithium tenuifilum</i>			1	3				4
10	CERITHIIDAE	<i>Cerithium torresi</i>	8	5			2	1		16
11	CERITHIIDAE	<i>Cerithium zonatum</i>	1							1
12	CERITHIIDAE	<i>Pseudovertagus aluco</i>					1		1	2
13	CERITHIIDAE	<i>Rhinoclavis aspera</i>							1	1
14	CERITHIIDAE	<i>Rhinoclavis bituberculata</i>					1			1
15	CERITHIIDAE	<i>Rhinoclavis vertagus</i>							1	1
16	COLUMBELLIDAE	<i>Pyrene scripta</i>	24	10	2	4	5	3	1	49
17	CONIDAE	<i>Conus arenatus</i>					1		1	2
18	CONIDAE	<i>Conus balteatus</i>	1							1
19	CONIDAE	<i>Conus capitaneus</i>						1		1
20	CONIDAE	<i>Conus cattu</i>							1	1
21	CONIDAE	<i>Conus conspersus</i>	1							1
22	CONIDAE	<i>Conus coronatus</i>					1			1
23	CONIDAE	<i>Conus ebraeus</i>	1				1		1	3
24	CONIDAE	<i>Conus eximius</i>		1						1
25	CONIDAE	<i>Conus frigidus</i>						1		1
26	CONIDAE	<i>Conus gabelishi</i>	2							2
27	CONIDAE	<i>Conus lividus</i>				1				1
28	CONIDAE	<i>Conus marmoreus</i>	1						1	2
29	CONIDAE	<i>Conus musicus</i>	1					1		2
30	CONIDAE	<i>Conus nussatella</i>							1	1
31	CONIDAE	<i>Conus rattus</i>					1			1
32	CONIDAE	<i>Conus varius</i>							1	1
33	COSTELLARIDAE	<i>Vexillum acupictum</i>	3	2		1	2			8
34	COSTELLARIDAE	<i>Vexillum aureolineatum</i>	1				2			3
35	COSTELLARIDAE	<i>Vexillum daedalum</i>	1							1
36	COSTELLARIDAE	<i>Vexillum exasperatum</i>		1		2		1		4
37	COSTELLARIDAE	<i>Vexillum granosum</i>	1	1						2
38	COSTELLARIDAE	<i>Vexillum gruneri</i>	2	2						4
39	COSTELLARIDAE	<i>Vexillum plicarium</i>	2	2	1	1	1	2	2	11
40	COSTELLARIDAE	<i>Vexillum semifasciatum</i>	1							1
41	COSTELLARIDAE	<i>Vexillum speciosum</i>			1					1
42	CYMATIIDAE	<i>Cymatium kiiensis</i>	2	1				1		4
43	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea annulus</i>	14	9	6	1	7	5	1	43
44	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea carneola</i>				1			1	2
45	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea clandestina</i>							1	1
46	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea cylindrica</i>			1					1
47	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea erosa</i>			1				4	5
48	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea errones</i>					1			1
49	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea isabella</i>	1		2			1		4
50	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea kieneri</i>					2			2
51	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea lynx</i>				1				1
52	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea moneta</i>	5	1	1		1		1	9
53	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea obvelata</i>	1							1
54	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea tigris</i>			1			2	1	4
55	CYPRAEIDAE	<i>Cypraea vitellus</i>							1	1
56	EPITONIIDAE	<i>Epitonium imperialis</i>							1	1

57	EPITONIIDAE	<i>Epitonium replicatum</i>		1						1
58	FICIDAE	<i>Ficus cospila</i>						1		1
59	FISSURELLIDAE	<i>Hemitoma tricarinata</i>					1	1		2
60	HALIOTIDAE	<i>Haliotis asinina</i>							1	1
61	HALIOTIDAE	<i>Haliotis varia</i>							1	1
62	LITTORINIDAE	<i>Littorina scabra</i>							4	4
63	LITTORINIDAE	<i>Littorina undulata</i>			1	2	6			9
64	MITRIDAE	<i>Mitra cucumaria</i>		1						1
65	MITRIDAE	<i>Mitra litterata</i>				1				1
66	MITRIDAE	<i>Mitra luctuosa</i>	1							1
67	MITRIDAE	<i>Mitra proscissa</i>							1	1
68	MURICIDAE	<i>Chicoreus bruneus</i>							1	1
69	MURICIDAE	<i>Coralliophila mira</i>						1		1
70	MURICIDAE	<i>Coralliophila neritoida</i>						1		1
71	MURICIDAE	<i>Cronia margariticola</i>	5	6			2	2	1	16
72	MURICIDAE	<i>Drupa morum</i>						1		1
73	MURICIDAE	<i>Morula funiculus</i>	1			1				2
74	NASSARIIDAE	<i>Nassarius clathratus</i>					1			1
75	NASSARIIDAE	<i>Nassarius crematus</i>			1	1				2
76	NASSARIIDAE	<i>Nassarius crenoliratus</i>	1	4						5
77	NASSARIIDAE	<i>Nassarius desmoulioides</i>						1		1
78	NASSARIIDAE	<i>Nassarius globosus</i>					2	1		3
79	NASSARIIDAE	<i>Nassarius reeveanus</i>	4	1			1			6
80	NATICIDAE	<i>Natica nebulosa</i>			1					1
81	NATICIDAE	<i>Polinices didyma</i>		1						1
82	NATICIDAE	<i>Polinices melastomus</i>	5		1		1	2		9
83	NATICIDAE	<i>Polinices putealis</i>	1	1			1			3
84	NATICIDAE	<i>Polinices sebae</i>				1				1
85	NATICIDAE	<i>Polinices simiae</i>					1			1
86	NERITIDAE	<i>Nerita polita</i>					1			1
87	NERITIDAE	<i>Neritina violacea</i>	1							1
88	NERITIDAE	<i>Neritopsis radula</i>		1						1
89	POTAMIDIDAE	<i>Terebralia sulcata</i>			1					1
90	PYRAMIDAELLIDAE	<i>Turbonilla conradi</i>						1		1
91	STROMBIDAE	<i>Lambis lambis</i>					1	1		2
92	STROMBIDAE	<i>Strombus erythrimus</i>				1				1
93	STROMBIDAE	<i>Strombus gibberulus</i>	2							2
94	STROMBIDAE	<i>Strombus labiatus</i>	10	10	3		3	1		27
95	STROMBIDAE	<i>Strombus luhuanus</i>	1				1	1		3
96	STROMBIDAE	<i>Strombus microunceus</i>	6	2			3		1	12
97	STROMBIDAE	<i>Strombus urceus</i>	7	3	1	2	2	1	1	17
98	STROMBIDAE	<i>Strombus vomer</i>							1	1
99	TEREBRIDAE	<i>Terebra felina</i>							1	1
100	TEREBRIDAE	<i>Terebra maculata</i>				1				1
101	TRIVIIDAE	<i>Calthalotia arruensis</i>		4						4
102	TRIVIIDAE	<i>Trivia merces</i>	1	1	1					3
103	TROCHIDAE	<i>Calliosyoma</i> sp.					1			1
104	TROCHIDAE	<i>Clanculus consobrinus</i>	1	1				1		3
105	TROCHIDAE	<i>Clanculus denticulatus</i>	4	4			2			10
106	TROCHIDAE	<i>Clanculus undatus</i>				1		1		2
107	TROCHIDAE	<i>Microtis tuberculata</i>		1						1
108	TROCHIDAE	<i>Pseudostomatella decolorata</i>			1			1		2
109	TROCHIDAE	<i>Tectus fenestratus</i>	2		1				1	4
110	TROCHIDAE	<i>Tectus pyramis</i>	9	5				1	2	17
111	TROCHIDAE	<i>Trochus histrio</i>					1		1	2
112	TROCHIDAE	<i>Trochus maculatus</i>				1				1
113	TROCHIDAE	<i>Trochus niloticus</i>			1					1
114	TURBINIDAE	<i>Angaria delphinus</i>				1			1	2
115	TURBINIDAE	<i>Astralium calcar</i>	25	8		3			1	37
116	TURBINIDAE	<i>Astralium phoebia</i>	1							1
117	TURBINIDAE	<i>Liotia varicosa</i>					1	1		2

Ucu Yanu Arbi : Komunitas Moluska Di Padang Lamun Pantai Wori, Sulawesi Utara

118	TURBINIDAE	<i>Liotina peronii</i>	2							2
119	TURBINIDAE	<i>Lunella cinerea</i>					1	1		2
120	TURBINIDAE	<i>Turbo chrysostomus</i>							2	2
121	TURRIDAE	<i>Epidirella xanthophaes</i>		2						2
122	TURRIDAE	<i>Gemmula monilifera</i>		1						1
123	TURRIDAE	<i>Lophiotoma acuta</i>			1		2			3
124	TURRITELLIDAE	<i>Turritella</i> sp.		1			1			2
125	VOLUTIDAE	<i>Cymbiola rutila</i>		2						2
	PELECYPODA									
1	ARCIDAE	<i>Anadara antiquata</i>							1	1
2	ARCIDAE	<i>Anadara scapha</i>			1		3	1	1	6
3	ARCIDAE	<i>Arca avellana</i>		1	1					2
4	ARCIDAE	<i>Trisidos semitorta</i>					1			1
5	CARDIIDAE	<i>Fragum fragum</i>						1		1
6	CARDIIDAE	<i>Fragum unedo</i>			1		1			2
7	CARDIIDAE	<i>Trachycardium bidentata</i>			1		1			2
8	CARDIIDAE	<i>Trachycardium enode</i>		1	1		2	3		7
9	CARDIIDAE	<i>Trachycardium magnum</i>					1		3	4
10	CARDIIDAE	<i>Trachycardium multispinosum</i>							2	2
11	CARDIIDAE	<i>Trachycardium orbita</i>					1			1
12	CHAMIDAE	<i>Chama isotoma</i>						1		1
13	GLYCIMERIDAE	<i>Glycimeris pectunculus</i>						1	1	2
14	ISOGNOMONIDAE	<i>Isognomon isognomum</i>			1					1
15	LIMIDAE	<i>Limaria basilanica</i>				1				1
16	LIMIDAE	<i>Limaria fragilis</i>			1					1
17	LUCINIDAE	<i>Anodontia edentula</i>		7	6		1			14
18	LUCINIDAE	<i>Codakia tigerina</i>			1	1	1			3
19	MITYLIDAE	<i>Brachydontes striatus</i>					1	2		3
20	MITYLIDAE	<i>Modiolus metcalfei</i>					1			1
21	MITYLIDAE	<i>Modiolus philippinarum</i>			1					1
22	OSTREIDAE	<i>Hytissa hyotis</i>					1			1
23	PINNIDAE	<i>Pinna muricata</i>				1	1	1		3
24	PTERIIDAE	<i>Pteria penguin</i>						1	1	2
25	SPONDYLIDAE	<i>Spondylus squamosus</i>		1			1		2	4
26	TELLINIDAE	<i>Tellina capsoides</i>					1			1
27	TELLINIDAE	<i>Tellina crassa</i>					1			1
28	TELLINIDAE	<i>Tellina laevigata</i>							1	1
29	TELLINIDAE	<i>Tellina linguifelis</i>		1				1		2
30	TELLINIDAE	<i>Tellina rostrata</i>					1			1
31	TELLINIDAE	<i>Tellina virgata</i>			2					2
32	TRIDACNIDAE	<i>Hippopus hippopus</i>							1	1
33	TRIDACNIDAE	<i>Tridacna crocea</i>							1	1
34	TRIDACNIDAE	<i>Tridacna maxima</i>							3	3
35	TRIDACNIDAE	<i>Tridacna squamosa</i>							2	2
36	VENERIDAE	<i>Graffarium pectinatum</i>						1		1
37	VENERIDAE	<i>Periglypta reticulata</i>					1			1
38	VENERIDAE	<i>Pitar citrinus</i>			1					1
			196	119	39	32	106	78	64	634