

DISTRIBUSI HORIZONTAL MOLUSKA DI KAWASAN PADANG LAMUN PANTAI MERTA SEGARA SANUR, DENPASAR

HORIZONTAL DISTRIBUTION OF MOLLUSC ON SEAGRASS BEDS AT MERTA SEGARA BEACH SANUR, DENPASAR

BUYA AZMEDIA ISTIQLAL ^{*}), DENY SUHERNAWAN YUSUP, NI MADE SUARTINI

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran - Bali

^{*}Email: buyaazmedia@rocketmail.com

INTISARI

Pantai Merta Segara Sanur merupakan salah satu kawasan dengan padang lamun yang cukup baik di Bali. Namun, di pantai ini juga banyak terdapat penambatan kapal dan aktifitas wisatawan yang diperkirakan mempengaruhi keberadaan padang lamun dan Moluska yang menghuni kawasan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi horizontal Moluska di kawasan padang lamun pantai Merta Segara Sanur dan mengetahui asosiasi moluska dengan lamun, substrat dan ketinggian genangan air saat surut. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode transek kuadrat. Sebanyak 4 transek digunakan dalam penelitian ini dibentangkan sepanjang 300 m dengan interval antar transek 50 m. Data yang diambil berupa sampel Moluska yang masih hidup, tinggi genangan air saat pengambilan sampel, sedimen dan kepadatan lamun. Hasil pengamatan diperoleh 201 individu Moluska yang terdiri atas 24 spesies dari kelas Gastropoda dan 7 spesies dari kelas Bivalvia. Kepadatan Moluska sebesar 0,13 individu/m², nilai indeks diversitas Shannon-Wiener (H') sebesar 3,74 dan indeks keseragaman Evenness (E) 0,755. Kepadatan dan jumlah spesies Moluska secara horizontal tidak menunjukkan asosiasi dengan persentase tutupan lamun dan pemanfaatan kawasan sebagai tempat penambatan kapal tetapi lebih berasosiasi dengan aktifitas wisatawan.

Kata kunci: Distribusi horizontal, Moluska, padang lamun, Bali.

ABSTRACT

A research on spatial distribution of Mollusc inhabitant seagrass bed at Merta Segara Beach Sanur, Denpasar was carried out from October to December 2012. The study site is well recognized as a place of tourist activities. Line transects with quadrature methods were applied as the sampling technique. Samples were collected in a total of 60 quadrates (10 m x 2.5 m) from four line transects with the interval of 50 m between each transect. At a sampling point chosen randomly, one transect was lined up toward the sea, then on each side of transect, 15 quadrates were laid with the interval of 20 m. The study found 31 individuals which 24 were classified as Gastropods, and 7 individuals classified as Bivalve. Overall, the study indicated that the Mollusc communities were in stable condition (H' = 3,74 and E = 0,75). The horizontal distribution of Mollusc was neither associated with seagrass percentage cover or the use of jetty piling. The spatial distribution seemed related to the use of area as tourist activities.

Keywords: horizontal distribution, Mollusc, seagrass bed, Bali.

PENDAHULUAN

Moluska merupakan kelompok invertebrata terbesar kedua yang sebagian besar anggotanya hidup di wilayah perairan (Dharma, 1992). Keanekaragamannya mencapai lebih dari 50.000 spesies (Hickman *et al.*, 2004; Khanna dan Yadav, 2004). Moluska memiliki nilai penting bagi manusia yaitu sebagai bahan perhiasan dan bahan makanan (Dharma, 1988). Selain itu, keberadaan, kepadatan dan kemelimpahan Moluska di suatu daerah dapat digunakan sebagai acuan penilaian kualitas ekologi di daerah tersebut (Marwoto, 2001).

Sebagian besar Moluska hidup di wilayah perairan laut (Brusca dan Brusca, 2003). Populasi Moluska di wilayah perairan dapat dipengaruhi oleh kegiatan manusia seperti rekreasi, memancing, eksplorasi dan pengambilan hewan-hewan untuk koleksi pribadi (Murray *et al.*, 1999).

Suatu penelitian di kawasan perairan dengan sedikit aktifitas manusia menunjukkan jumlah Moluska yang sangat berlimpah (Yusup, 2012 *unpublished*). Menurut Murray *et al.* (1999) dan Roy (2007) keberadaan manusia berpengaruh terhadap menurunnya kepadatan populasi Moluska di wilayah perairan dari waktu ke waktu.

Di wilayah perairan Bali, daerah pantai yang berpotensi dihuni banyak Moluska adalah daerah pantai Sanur karena terdapat padang lamun. Padang lamun memiliki peran yang sangat penting bagi hewan-hewan invertebrata yang hidup di dalamnya (Manik, 2011). Menurut Shieh dan Yang (1997) dalam Yusup (2008), lamun memiliki peran sebagai tempat pengasuhan dan tempat mencari makan dan menurut Hutomo (1997) juga berperan sebagai tempat pemijahan. Penelitian oleh Arbi (2012) di pantai Wori Sulawesi Utara mendapatkan bahwa terdapat cukup banyak individu dan spesies

Moluska di padang lamun yang kondisinya cukup bagus.

Salah satu pantai di Bali yang memiliki padang lamun dengan kondisi yang baik adalah pantai Merta Segara, Sanur (Asy'ary, 2009). Namun pada bagian tertentu di pantai ini digunakan sebagai tempat penambatan kapal. Dalam jangka panjang, keberadaan kapal tersebut diperkirakan dapat mengganggu struktur komunitas padang lamun di pantai Merta Segara Sanur yang pada akhirnya dapat berpengaruh terhadap organisme-organisme yang hidup di dalamnya termasuk Moluska.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi horizontal Moluska berdasarkan kaitannya dengan keberadaan kapal di Pantai Merta Segara Sanur Denpasar.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di kawasan padang lamun Pantai Merta Segara (Pantai Hyatt) Sanur (Gambar 1). Identifikasi spesies Moluska dan analisis komposisi sedimen dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Universitas Udayana. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2012.

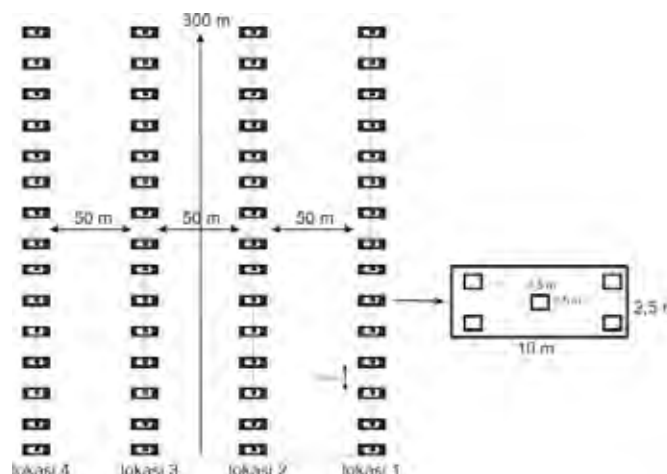


Gambar 1. Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan data dibagi menjadi 4 transek yang dibentangkan sepanjang 300 m tegak lurus garis pantai (Gambar 2). Transek pertama berada pada daerah penambatan kapal dengan asumsi di daerah tersebut terdapat pengaruh kapal. Tiga transek berikutnya berada di sebelah utara transek pertama dengan interval antar transek 50 m sampai ke daerah yang tidak terdapat penambatan kapal sama sekali. Pengambilan data sampel pada tiap transek menggunakan kuadrat yang dimodifikasi dengan ukuran 10 m x 2,5 m (English *et al.*, 1994). Jumlah kuadrat pada tiap transek sebanyak 15 kuadrat dengan interval 20 m. Data sampel yang diambil berupa sampel Moluska yang masih hidup, sedimen dan kepadatan lamun pada tiap-tiap kuadrat penelitian.

Identifikasi spesies Moluska menggunakan buku acuan Dharma (1988), Dharma (1992), Dance (1990) dan melalui situs internet www.nudipixel.net. Analisis struktur komunitas Moluska menggunakan indeks diversitas Shannon-Wiener (H') dan indeks keseragaman Evenness (E) (Krebs, 1998). Kemiripan antartransek dihitung dengan menggunakan indeks kesamaan Jackard (C_j) (Magurran, 1983 dalam Kurniati, 2006).

Untuk mengukur kepadatan lamun diletakkan kuadrat ukuran 0,5 m x 0,5 m di tengah dan tiap pojok kuadrat 10 m x 2,5 m. Kemudian dilakukan pengukuran dengan membandingkan kepadatan lamun menggunakan



Gambar 2. Skema transek dengan kuadrat yang dimodifikasi

panduan Short *et al.* (2006). Data yang didapat adalah persen penutupan lamun. Persentase penutupan lamun dihitung menggunakan metode dari Saito dan Atobe (English *et al.*, 1994 dalam Asy'ary, 2009). Sampel sedimen diambil dengan sekop secukupnya pada bagian pojok dan tengah kuadrat lalu dimasukkan ke dalam plastik 500 gr untuk dibawa ke laboratorium. Sampel sedimen dimasukkan ke dalam saringan bertingkat sehingga dapat mewakili ukuran partikel sedimen berdasarkan skala Wentworth (1922) dalam McLachlan and Brown (2006).

Data persentase tutupan lamun, kedalaman genangan air saat surut dan tipe substrat akan dibandingkan dengan kepadatan dan jumlah spesies Moluska dalam bentuk grafik.

HASIL

Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terbagi menjadi empat lokasi yaitu lokasi penambatan kapal (lokasi 1), lokasi dekat penambatan kapal (lokasi 2), lokasi agak jauh dari penambatan kapal (lokasi 3) dan lokasi jauh dari penambatan kapal (lokasi 4) yang masing-masing diwakili satu transek penelitian.

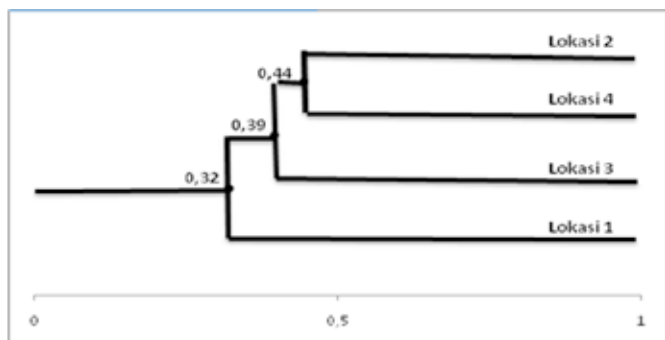
Pada lokasi penambatan kapal (lokasi 1) terdapat sekitar 50 kapal yang berada di wilayah perairan dan 30 kapal berada di tepi pantai. Tidak ada aktifitas wisatawan pada lokasi ini. Lokasi dekat dengan penambatan (lokasi 2) kapal merupakan lokasi yang paling banyak terdapat aktifitas wisatawan tetapi tidak terdapat penambatan kapal. Lokasi agak jauh (lokasi 3) dan jauh dari penambatan kapal (lokasi 4) tidak terdapat penambatan kapal dan aktifitas wisatawan.

Keragaman Moluska

Hasil pengamatan pada 4 lokasi diperoleh 201 individu Moluska yang terdiri atas 24 spesies dari kelas Gastropoda dan 7 spesies dari kelas Bivalvia (Tabel 1). Spesies Moluska yang banyak ditemukan adalah *Pleurobranchus forskalii*, *Pinna muricata*, *Polinices flemingiana*, *Nassarius coronatus*, *Aplysia dactylomela* dan *Conus virgo*.

Spesies-spesies tersebut ditemukan lebih dari 10 individu. Kepadatan Moluska untuk keseluruhan lokasi didapatkan sebesar 0,13 individu/m², sedangkan kepadatan pada tiap lokasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisa dendrogram untuk membandingkan antartransek berdasarkan indeks Jackard dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Dendrogram indeks kemiripan antar lokasi penelitian

Berdasarkan dendrogram (**Gambar 3**) dapat dilihat bahwa terdapat 3 kelompok sebaran berdasarkan keberadaan spesies moluska di tiap lokasi yaitu lokasi 1 yang merupakan tempat penambatan kapal, lokasi 3, dan lokasi 2 – 4.

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa beberapa spesies tersebar di semua transek seperti *Pinna muricata*,

Tabel 2. Jumlah individu, jumlah spesies, kepadatan, indeks diversitas dan indeks keseragaman pada tiap lokasi.

Lokasi	Jumlah Spesies	Jumlah Individu	Kepadatan (ind/m ²)	Indeks Diversitas (H)	Indeks Keseragaman (E)
1	18	56	0,144	3,001	0,719
2	14	45	0,120	3,319	0,871
3	16	59	0,157	3,414	0,835
4	13	41	0,125	3,081	0,890

Polinices flemingiana, *Pleurobranchus forskalii* dan *Cypraea tigris*. Selain itu, ada juga spesies yang hanya terdapat pada satu transek seperti *Vepricardium sinense*, *Pinctada margaritifera*, *Malleus malleus*, *Atrina vexillum*, *Glycymeris pectunculus*, *Pleurobranchus peroni*, *Phyllidiela sp.*, *Discodoris boholiensis*, *Terebra sp.*, *Nassarius sp.*, *Mitra mitra*, *Cypraea moneta*, *Cypraea erosa*, *Lambis lambis*, *Lambis chiragra*, *Bulla vericosa* dan *Architectonica sp.*

Perbandingan kepadatan dan jumlah spesies Moluska dengan persentase tutupan lamun, ketinggian genangan saat surut dan persentase substrat dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5, kepadatan dan jumlah spesies Moluska mengikuti pola persentase tutupan lamun kecuali pada lokasi 4. Namun, kepadatan dan jumlah spesies Moluska tidak menunjukkan adanya pola yang jelas dengan persentase tipe substrat pada tiap lokasi.

Tabel 1. Kepadatan Moluska (per m²)

Kelas	Famili	Spesies	Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4	Rata-rata (ind/m ²)
Gastropoda	Aplysiidae	<i>Aplysia dactylomela</i>	0,003	0,013	0,008	0,008	0,008
	Architectonicidae	<i>Architectonica sp.</i>	0,003	0	0	0	0,001
	Bullidae	<i>Bulla vermicosa</i>	0	0,003	0	0	0,001
	Strombidae	<i>Lambis chiragra</i>	0,011	0	0	0	0,003
		<i>Lambis lambis</i>	0	0	0,005	0	0,001
		<i>Strombus luhuanus</i>	0,003	0,005	0,005	0	0,003
	Cypraeidae	<i>Cypraea cylindrica</i>	0,005	0	0,003	0	0,002
		<i>Cypraea erosa</i>	0,003	0	0	0	0,001
		<i>Cypraea moneta</i>	0,005	0	0	0	0,001
		<i>Cypraea tigris</i>	0,005	0,005	0,008	0,003	0,005
	Volutidae	<i>Cymbiola vespertillo</i>	0	0,008	0,008	0,005	0,005
	Mitridae	<i>Mitra mitra</i>	0	0,003	0	0	0,001
	Nassariidae	<i>Nassarius corronatus</i>	0,011	0	0,016	0,016	0,011
		<i>Nassarius sp.</i>	0	0	0	0,003	0,001
	Olividae	<i>Oliva reticulata</i>	0,003	0,003	0	0	0,002
	Terebridae	<i>Terebra sp.</i>	0,003	0	0	0	0,001
	Discodorididae	<i>Discodoris boholiensis</i>	0,003	0	0	0	0,001
	Phyllidiidae	<i>Phyllidiela sp.</i>	0	0	0,005	0	0,001
<i>Phyllidiela nigra</i>		0	0,003	0,005	0,005	0,003	
Pleurobranchidae	<i>Pleurobranchus forskalii</i>	0,072	0,032	0,051	0,024	0,045	
	<i>Pleurobranchus peroni</i>	0	0	0,003	0	0,001	
Conidae	<i>Conus magus</i>	0	0,011	0,003	0	0,004	
	<i>Conus virgo</i>	0,003	0,019	0	0,005	0,007	
Naticidae	<i>Polinices flemingiana</i>	0,003	0,008	0,013	0,005	0,007	
Bivalvia	Arcidae	<i>Anadara antiquata</i>	0,008	0,003	0	0	0,003
	Glycymerididae	<i>Glycymeris pectunculus</i>	0	0	0	0,011	0,003
	Pinnidae	<i>Atrina vexillum</i>	0	0	0,003	0	0,001
		<i>Pinna muricata</i>	0,005	0,005	0,016	0,024	0,013
	Pterriidae	<i>Pinctada margaritifera</i>	0	0	0,003	0	0,001
	Malleidae	<i>Malleus malleus</i>	0	0	0,003	0	0,001
	Cardiidae	<i>Vepricardium sinense</i>	0,003	0	0	0	0,001

Ket: Lokasi 1 = lokasi penambatan kapal, lokasi 2 = dekat dari penambatan kapal, lokasi 3 = agak jauh dari penambatan kapal, lokasi 4 = jauh dari penambatan kapal



Gambar 4. Sebaran spesies moluska antar transek penelitian

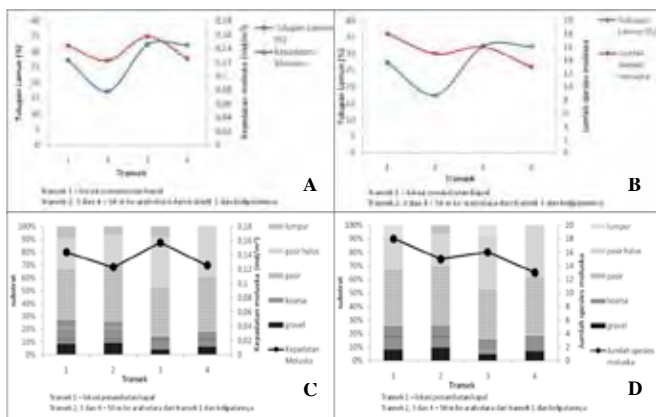
di Pulau Barang Lompo Sulawesi Selatan. Menurut Krebs (1989) nilai indeks diversitas dipengaruhi oleh dua komponen yaitu jumlah spesies dan pemerataan spesies. Tingginya nilai indeks diversitas ini disebabkan karena dalam penelitian ini banyak terdapat spesies yang memiliki jumlah individu yang sama atau perbedaan jumlah individunya sangat sedikit yang berkaitan dengan nilai indeks tingkat keseragaman Evenness yaitu 0,755, atau dengan kata lain tidak ada spesies yang dominan pada lokasi penelitian ini.

Berdasarkan perhitungan indeks Jackard dapat dilihat bahwa kemiripan spesies Moluska paling dekat terdapat antara lokasi 2 dan lokasi 4 diikuti lokasi 3 dan terakhir lokasi 1 seperti tercantum pada dendrogram (Gambar 3), tetapi kemiripan antar lokasinya tergolong rendah ditunjukkan dengan nilai indeks Jaccard kurang dari 5. Hal ini menunjukkan bahwa lokasi penambatan kapal (lokasi 1) memang berbeda dibandingkan dengan ketiga lokasi lainnya. Hal ini juga dapat dilihat dari nilai indeks diversitas Shannon-Wiener yang menunjukkan nilai paling kecil terdapat pada lokasi 1 ($H' = 3,001$) (Tabel 2). Meskipun demikian, kepadatan dan jumlah spesies Moluska tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok antar lokasi. Hasil ini mengindikasikan bahwa keberadaan kapal tidak berpengaruh terhadap kondisi Moluska. Hal ini ditunjukkan oleh nilai indeks diversitas yang termasuk kategori tinggi ($H' > 3$) di semua lokasi penelitian.

Jumlah spesies paling banyak terdapat pada lokasi pertama yang merupakan tempat penambatan kapal. Menurut Brown dan McLachlan, (2002) penambatan kapal di pantai memang biasanya memberikan pengaruh terhadap ekosistem pantai terutama ekosistem pantai berpasir yang terbuka. Tan (2009) menyatakan dampak keberadaan kapal di pantai tidak selalu menurunkan kepadatan spesies Moluska.

Interaksi kepadatan dan sebaran spesies Moluska dengan persentase tutupan lamun menunjukkan pola yang sama (transek 1, 2, 3) kecuali pada transek 4 (Gambar 5). Penelitian Omar *et al.* (2011) di perairan Pulau Barrang Lompo, Sulawesi Selatan mendapatkan jumlah spesies dan jumlah individu lebih besar pada lokasi dengan kepadatan lamun lebih tinggi daripada di lokasi dengan kepadatan lamun lebih rendah. Menurut Susan *et al.* (2012) kompleksitas ekosistem padang lamun serta melimpahnya makanan berupa endapan materi organik dari lamun yang telah membusuk dari patahan-patahan daun tumbuhan lamun yang telah membusuk sangat mendukung keberadaan Moluska di kawasan padang lamun.

Perbedaan yang terdapat pada lokasi 4 diduga disebabkan oleh perbedaan aliran air (dalam skala mikrokosmos) yang lebih kuat di lokasi 4 dibandingkan di transek yang lain. Hal ini dapat dilihat dari komposisi substrat di lokasi 4 dengan komposisi substrat lumpur yang sangat kecil sedangkan persentase lamun di lokasi ini termasuk tinggi (Gambar 5). Pengaruh aliran terhadap keberadaan hewan invertebrata telah dikemukakan oleh Ruswahyuni (2010) yang membandingkan makrobenthos di daerah dengan kecepatan aliran air yang berbeda. Lebih lanjut disebutkan bahwa pada daerah yang alirannya lebih kuat memiliki keanekaragaman lebih rendah dibandingkan



Gambar 5. Perbandingan moluska dengan lamun dan substrat. A= Kepadatan Moluska dengan persentase tutupan lamun, B= Jumlah spesies Moluska dengan persentase tutupan lamun, C. Kepadatan Moluska dengan tipe substrat, D= Jumlah spesies Moluska dengan tipe substrat.

PEMBAHASAN

Nilai indeks diversitas Shannon-wiener secara keseluruhan adalah 3,74 dan nilai indeks diversitas pada tiap lokasi berada di atas 3. Nilai ini tergolong tinggi yang berarti kondisi Moluska di pantai Merta Segara ini cukup baik meskipun jumlah spesies dan individunya tergolong sedikit bila dibandingkan dengan hasil penelitian lain, seperti penelitian oleh Arbi (2009) di Perairan Likupang Minahasa Utara, Arbi (2012) di Pantai Wori Sulawesi Utara dan Omar *et al.* (2011)

dengan daerah yang arusnya yang lebih lemah.

Keberadaan kapal dapat menghambat pertumbuhan lamun karena cahaya matahari yang penting bagi lamun untuk fotosintesis terhalang oleh kapal (Burdick and Short, 1999). Namun, keberadaan kapal di Pantai Merta Segara ini tidak terlalu berpengaruh terhadap kondisi lamun (Gambar 5) karena penambatan kapal yang tidak terlalu padat sehingga cahaya matahari masih dapat mencapai lamun. Ancaman yang diberikan oleh keberadaan kapal terhadap lamun di pantai adalah gerakan baling-baling kapal yang dapat merusak padang lamun secara langsung. Kemungkinan kapal di pantai Merta Segara memiliki jalur yang tetap setiap kali akan berlayar sehingga kondisi lamun di daerah yang tidak terlewati kapal tetap terjaga. Faktor lain dampak keberadaan kapal adalah polusi yang disebabkan oleh tumpahan bahan bakar minyak tetapi dampak ini masih perlu diteliti lebih lanjut.

Persentase tutupan lamun paling rendah berada di transek 2. Kemungkinan hal ini terkait dengan aktifitas wisatawan pada lokasi tersebut, seperti berenang, *sea walking*, dan *canoeing*. Kerusakan padang lamun akibat aktivitas wisatawan dapat disebabkan karena tekanan fisik sehingga menimbulkan kerusakan pada padang lamun (Short *et al.*, 2006). Sementara itu, kondisi padang lamun di lokasi 3 dan 4 yang berada dekat dengan Hotel Hyatt lebih baik dibandingkan lokasi lainnya karena menurut informasi yang didapat daerah padang lamun di lokasi tersebut memang dijaga oleh pihak hotel dan aktifitas wisatawan yang minim di zona lamun.

SIMPULAN

Kepadatan dan sebaran spesies Moluska secara horizontal di Pantai Merta Segara tidak berasosiasi dengan keberadaan penambatan kapal dan kepadatan lamun, namun lebih berasosiasi dengan aktifitas wisatawan.

KEPUSTAKAAN

- Arbi, U. Y. 2012. Komunitas Moluska di Padang Lamun Pantai Wori, Sulawesi Utara. *Jurnal Bumi Lestari*, Volume 12 No.1: 55-65
- Asy'ari, H. 2009. Studi Sebaran Spasial Tumbuhan Lamun di Pantai Sekitar Denpasar. Universitas Udayana. Skripsi S-1 Jurusan Biologi. Unpublished
- Brown, A. C. dan McLachlan, A. 2002. Sandy shore ecosystems and the threats facing them: some prediction for the year 2025. Available at: <http://www.aseanbiodiversity.info/abstract/51006337.pdf>. Openend: 20.02.2013
- Burdick, D.M. and F.T. Short. 1999. The Effects of Boat Docks on Eelgrass Beds in Coastal Waters of Massachusetts. *Environmental Management* 23:231-240
- Dance, P. 1990. The Collector's Encyclopedia of Shell. London. Zachary Kwintner Book Ltd
- Dharma, B. 1988. Siput dan Kerang Indonesia Indonesian Shell. Jakarta. PT. Sarana Graha
- Dharma, B. 1992. Siput dan Kerang Indonesia Indonesian Shell II. Jakarta. PT. Sarana Graha
- English S, Wilkinson C, and Baker VJ, 1994. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australia: ASEAN-Australia Marine Project
- Hickman, C.P., Roberts, L.S., Larson, A. 2004. Integrated Principles

- of Zoology Ninth Edition. Updated Version. Brown Publishers. Dubuque Iowa.
- Hutomo, M. 1997. Manajemen Kawasan Padang Lamun. Bahan Ajar Pasca Sarjana Universitas Indonesia.
- Jaramillo, E., Contreras, H., Quijon, P. 1996. Macrofauna and human disturbance in a sandy beach of south-central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*. Vol. 69: 655-663
- Krebs CJ. 1989. Ecological Methodology. New York: Harper and Row Publisher. 694 p
- Kurniati, R. 2006. Perbandingan Tingkat Kesamaan Spesies Katak pada Beberapa Sungai di Pulau Batanta dan Pulau Salawati. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Negeri Papua Manokwari.
- Manik, N. 2011. Struktur Komunitas Ikan di Kawasan Padang Lamun Kecamatan Wori, Sulawesi Selatan. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. Vol. 37(1): 29-41
- Martinez, A. S., Mendes, L. F., Leite, T. S. 2012. Spatial Distribution Of Epibenthic Molluscs on a Sandstone Reef in the Northeast of Brazil. *Braz. J. Biol.* Vol. 72(2): 287-298
- McLachlan, A dan Brown, A. C. 2006. The Ecology of Sandy Shore. Elsevier Inc. USA.
- Murray, S. N., Teri G. D., Janine S. K., Jayson R. S. 1999. Human Visitation and Frequency and Potential Effect of Collecting on Rocky Intertidal Population in Southern California Marine Reserves. *CalCOFI Rep.*, Vol. 40
- Omar, S. B. A., Chair R., Abdul H., Abdul R. H. 2011. Gastropod Communities in Seagrass Beds at Barrang Lompo Island, South Sulawesi. Available at: <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/97/GASTROPOD-Full%20paper.pdf?sequence=1>. Opened: 20.02.2013
- Ruswahyuni. 2010. Populasi dan Keanekaragaman Makrobenthos pada Perairan Tertutup dan Terbuka di Teluk Awur Jepara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Vol. 2(1): 11-20
- Short, F.T., McKenzie, L.J., Coles, R.G., Vidler, K.P., Gaeckle, J.L. 2006. SeagrassNet Manual for Scientific Monitoring of Seagrass Habitat, Worldwide Edition. University of New Hampshire Publication. 75 pp.
- Susan, V. D., Pillai, N. G. K., Satheeshkumar, P. 2012. A Checklist and Spatial Distribution of Molluscan Fauna in Minicoy Island, Lakshadweep, India. *World Journal of Fish and Marine Sciences*. Vol. 4(5): 449-453
- Tan, C. K. W. 2009. Effect of Trenching on Shell Size and Density of *Turbo brunneus* (Gastropoda: Turbinidae) and *Monodonta labio* (Gastropoda: Trochidae) at Labrador Beach, Singapore. *Nature In Singapore*. Vol. 2: 421-429
- Yusup, D. S. 2008. Struktur Komunitas Tumbuhan Lamun di Kawasan Pantai Merta Segara Denpasar Bali. Prosiding. Seminar Nasional Kelautan IV Universitas Hang Tuah Surabaya. II: 144-148
- Yusup, D. S. 2012. Rapid Assesment of Invertebrates Community in Nyangnyang Beach. Unpublished. Laporan Riset untuk Yayasan Cowow Bali.
- Khanna, D. R., Yadav, P. R. 2004. Biology of Molusca. Delhi. Discovery Publishing House
- Marwoto, R. M. 2001. Pengumpulan Data Lapangan Moluska. Available at: elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/search-katalog/.../8526.pdf. opened: 15.02.2012
- Brusca, R. C., & Brusca G. J. 2003. Invertebrates. Sunderland, Massachusetts: Sinauer. Available at: <http://eol.species.lifedesks.org/pages/15878/pdf>. Opened: 29.08.2012
- Roy, K. 2007. Anthropogenic Impacts on Rocky Intertidal Mollusks in Southern California: Compiling Historical Baseline and Quantifying the Extent of the Problem. Research Final Report. California Sea Grant College Program, UC San Diego.
- Shieh, W. Y. dan Yang, J. T. 1997. Denitrification in the Rhizosphere of Two Sea Grass, *Thalassia hemprichii* (Ehrenb) Ascher and *Halodule uninervis* (Forsk) Ascher. *J. Exp. Mar. Biol and Ecol.* 218: 229-241