

FAUNA EKHINODERMATA DARI PERAIRAN TANJUNG MERAH SELAT LEMBEH – SULAWESI UTARA

Eddy Yusron dan Susetiono

Bidang Penelitian Sumberdaya Laut, Pusat Penelitian Oseanografi,
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta 14430, Indonesia

Abstrak

Dari perairan Tanjung Merah Sulawesi Utara telah berhasil dikumpulkan sekitar 21 jenis fauna Echinodermata yang mewakili 5 jenis Holothuroidea, 5 jenis Asteroidea, 4 jenis Echinoidea dan 7 jenis Ophiuroidea. Kelompok bintang mengular atau Ophiuroidea merupakan kelompok yang paling menonjol untuk daerah lamun. Berdasarkan hasil transek yang dilakukan di ketiga lokasi yang diamati ternyata kelompok bintang mengular (Ophiuroidea) menempati tingkat kekayaan jenis relatif tinggi. Secara umum baik dalam jumlah jenis ataupun dalam jumlah individu, fauna ekinodermata di perairan Tanjung Merah Sulawesi Utara. Komposisi jenis, struktur komunitas, zonasi dan sebaran lokal akan didiskusikan dalam tulisan ini.

Abstract

Notes on the Echinoderm Fauna of the Tanjung Merah Bay Waters Sulawesi Utara. A total of 21 species of echinoderms, belonging to of 5 species holothuroidea, 5 species of asteroidea, 4 species echinoidea and 7 species ophiuroidea have been found in the Tanjung Merah of Sulawesi Utara. The Ophiuroidea were relatively common in the sea grass zone. On the basis of population density, Ophiuroidea was the dominant group and relatively highest in the individual density. The species composition, community structure, zonation, and spatial distribution of echinoderm fauna are discussed in this paper.

Keywords: Echinoderm, Tanjung Merah, Sulawesi Utara

1. Pendahuluan

Perairan Tanjung Merah yang terletak di Selat Lembeh termasuk dalam wilayah Kabupaten Bitung Propinsi Sulawesi Utara merupakan perairan yang dikenal mempunyai keanekaragaman invertebrata terutama dari kelompok Echinodermata. Tanjung Merah adalah suatu wilayah perairan pantai di Selat Lembeh yang banyak ditumbuhi oleh lamun (*seagrass*) dan terumbu karang. Kedua habitat tersebut mencapai luas sekitar 20 hektar. Padang lamun telah dikenal berperan penting pada proses-proses yang berlangsung di pantai antara lain sebagai tempat mencari makan dan persinggahan bagi berbagai jenis hewan, memperkaya produksi primer di perairan pantai, menangkap dan mendaur ulang nutrisi dan sebagai stabilisator sedimen dan garis pantai. Disamping itu, padang lamun berperan sangat penting dalam ekosistem yaitu sebagai tempat asuhan dan habitat bagi beberapa jenis ikan dan invertebrata [1-2]. Sedangkan ekosistem terumbu karang merupakan habitat dari berbagai jenis fauna invertebrata Echinodermata merupakan salah satu kelompok biota penghuni terumbu karang yang cukup menonjol [3-4]. Kelompok biota ini dapat hidup menempati berbagai macam habitat seperti zona rata-rata terumbu, daerah pertumbuhan algae, padang lamun, koloni karang hidup dan karang mati dan beting karang (*rubbles* dan *boulders*). Kehadiran dan peranan fauna Echinodermata di ekosistem terumbu karang ini telah banyak dilaporkan oleh pakar [3-5]. Sedangkan beberapa studi lainnya mengenai aspek ekologi fauna Echinodermata di perairan Indonesia telah dilaporkan [6-9]. Sehubungan dengan meningkatnya aktifitas nelayan lokal dalam pengumpulan berbagai jenis teripang, terutama di daerah rata-rata terumbu dan padang lamun kemungkinan telah menurunnya populasi Echinodermata terutama kelompok teripang sehingga dikhawatirkan akan mengganggu kelestariannya di perairan Tanjung Merah Sulawesi Utara. Fauna Echinodermata mempunyai peranan pada ekosistem terumbu karang sebagai jaringan makanan dan juga sebagai herbivora, karnivora, omnivora ataupun sebagai pemakan detritus seperti telah dilaporkan oleh beberapa pakar [4,10,11]. Salah satu contoh adalah beberapa jenis teripang dan bulu babi yang merupakan sumber pakan untuk berbagai jenis ikan karang [4-12]. Apabila terjadi peningkatan

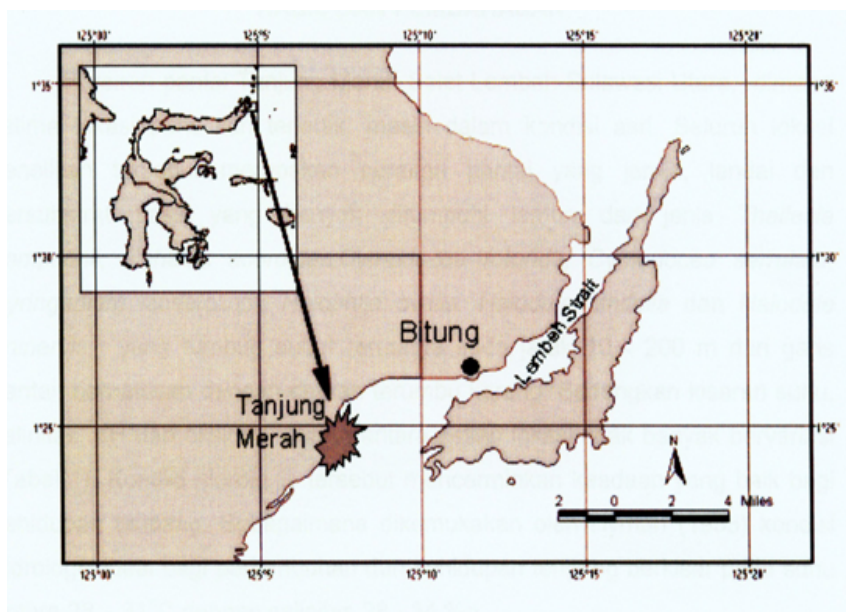
kelimpahan sejenis Asteroid bisa membawa perubahan besar dalam struktur komunitas koral [13-15]. Informasi mengenai kehadiran fauna Ekhinodermata dari perairan Tanjung Merah, Sulawesi Utara belum banyak yang dilaporkan. Beberapa informasi yang telah dilaporkan adalah di perairan Lombok Barat bagian utara, dan perairan Maluku [16-18]. Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan di pantai Tanjung Merah, Sulawesi Utara dan hasilnya diharapkan dapat memberikan sumbangan untuk melengkapi informasi biota laut dari perairan Indonesia

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di perairan Tanjung Merah, Sulawesi Utara terletak antara $2^{\circ} 15'' - 4^{\circ} 15''$ LU dan antara $96^{\circ} 30'' - 97^{\circ} 20''$ BT dari tanggal 12 – 17 Januari 2005. Lokasi penelitian meliputi 3 lokasi yaitu: Stasiun I, Stasiun II, dan Stasiun III (Gambar 1). Pengambilan contoh biota ekhinodermata pada setiap lokasi dilakukan tiga kali pengamatan menggunakan “metoda transek kuadrat”. Tali transek ditarik tegak lurus dari posisi titik surut terendah ke arah tubir karang sepanjang 100 meter, dengan plot pengamatan (*sampling*) digunakan *frame* kerangka besi berukuran 1 x 1 m. Titik plot pengamatan dilakukan tiap jarak 10 meter sepanjang garis transek, pengamatan dilakukan pada saat air menjelang surut. Setiap fauna Ekhinodermata yang terdapat dalam kerangka *frame* tersebut dicatat jumlah jenis dan jumlah individunya. Selain itu juga dicatat macam substrat untuk memberikan zonasi dari sebaran lokal fauna tersebut. Untuk melengkapi data kuantitatif ini juga dilakukan koleksi bebas dan pengamatan secara visual untuk memberikan gambaran mengenai sebaran lokal dan kekayaan jenis fauna Ekhinodermata di lokasi pengamatan. Identifikasi jenis Ekhinodermata dilakukan dengan bantuan kepustakaan Rowe [10,19,20]. Untuk menghitung indeks diversitas, indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan ditentukan dengan cara mengaplikasikan program *Comm* [21].

3. Hasil dan Pembahasan

Stasiun I mempunyai substrat pasir halus dan relatif sama dengan stasiun II dan stasiun III, yaitu dimulai dengan zona pasir, diikuti oleh zona pertumbuhan lamun, rumput laut dan terumbu karang. Pada ketiga lokasi tersebut didapatkan banyak tumbuh berbagai jenis lamun diantaranya jenis *Enhalus acoroides*, *Cymmodocea rotundata*, *Thalassia hemprichii*. Sedangkan pada stasiun I dan stasiun II banyak tumbuh berbagai jenis rumput laut diantaranya jenis *Gracilaria lichenoides*, *Hypnea servicornis*, *Eucheuma spinosum*, *Acanthopora specivera*, *Sargassum crispifolium*. Dari hasil pengamatan dan koleksi fauna Ekhinodermata pada tiga stasiun didapatkan 4 kelompok kelas (Holothuroidea, Echinoidea, Asteroidea dan Ophiuroidea), sedangkan kelas Crinoidea tidak ditemukan (pada ketiga stasiun penelitian). Hal ini disebabkan biota tersebut memenuhi tempat hidup di daerah tubir sehingga sulit untuk dikoleksi. Selama pengamatan di tiga stasiun ditemukan 25 jenis fauna Ekhinodermata yang termasuk dalam 4 kelas (Tabel 1 dan 2). Kelas Holothuroidea (teripang) diwakili oleh 7 jenis, kelas Echinoidea (bulu babi) diwakili oleh 5 jenis, kelas Asteroidea (bintang laut) diwakili oleh 6 jenis dan kelas Ophiuroidea (bintang mengular) diwakili oleh 7 jenis. Kelompok yang paling tinggi kehadirannya dalam pengamatan ini adalah bintang mengular (Ophiuroidea), dari jenis *Ophiocoma schoenleini* yang



Gambar 1. Peta lokasi penelitian ekinodermata di Tanjung Merah Sulawesi Utara.

ditemukan melimpah pada lokasi yang banyak ditumbuhi lamun dan rumput laut, terutama pada stasiun I. Bila dibandingkan dengan kondisi fauna Ekinodermata di perairan daerah terumbu karang Pulau-pulau Derawan, Kalimantan Timur, maka kekayaan jenis fauna Ekinodermata di perairan Tanjung Merah, Sulawesi Utara relatif miskin, terutama dalam jumlah jenis dan individu. Di perairan Lombok Barat bagian Utara ditemukan 32 jenis fauna Ekinodermata [22], di perairan terumbu karang pulau-pulau Derawan, Kalimantan Timur didapatkan 52 jenis fauna Ekinodermata [23]. Miskinnya fauna Ekinodermata di perairan Tanjung Merah Selat Lembeh Sulawesi Utara disebabkan oleh banyaknya kelompok teripang diambil oleh masyarakat setempat karena harga jualnya yang tinggi dan juga karena fauna ini relatif tersebar sehingga tidak tertangkap dalam transek kuadrat. Dari hasil perhitungan pada setiap stasiun penelitian diperoleh jumlah jenis antara 10-17 jenis, dan jumlah individu antara 23-48, sedangkan untuk melihat pada setiap stasiun pengamatan terdapat pada Tabel 2. Secara kuantitatif data hasil transek disajikan pada Tabel 2. Dari analisa kuantitatif diperoleh suatu gambaran bahwa nilai indek diversitas (indek *Shannon*) tertinggi ditemukan pada stasiun I ($H=2,61$), nilai indek kemerataan tertinggi (nilai *Pielou*) terdapat pada stasiun II ($J=0,97$), sedangkan nilai indek kekayaan jenis (indek *Margalef*) tertinggi didapatkan pada stasiun I ($D=4,22$). Dari hasil penelitian di perairan daerah terumbu karang di Pulau-pulau Muna Sulawesi Tenggara masing mempunyai nilai indek diversitas ($H=1,189$), indek kemerataan ($J=0,911$) dan indek kekayaan jenis ($D=2,674$) [24]. Sedangkan hasil penelitian di perairan Teluk Lampung Sumatera pada 5 lokasi mempunyai nilai indeks diversitas antara ($H=1,359-2,450$), indeks kemerataan ($J=0,838-0,973$) dan indek kekayaan jenis ($D=1,707-3,219$) [25]. Ekinodermata adalah merupakan salah satu komponen penting dalam hal keanekaragaman fauna di daerah terumbu karang [3,26]. Hal ini karena terumbu karang berperan sebagai

Tabel 1. Jenis fauna ekinodermata di Perairan Tanjung Merah, Selat Lembeh-Sulut.

No.	Kelas/ Jenis	Lokasi		
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
I.	HOLOTHUROIDEA			
1	<i>Holothuria atra</i>	+	+	-
2	<i>Holothuria edulis</i>	-	+	+
3	<i>Holothuria nobilis</i>	+	+	-
4	<i>Bohadschia argus</i>	+	-	+
5	<i>Actinopyga echinites</i>	+	-	-
6	<i>Bohadschia marmorata</i> *	-	+	+
7	<i>Actinopyga lecanora</i> *	+	-	+
II.	ECHINOIDEA			
8	<i>Diadema setosum</i>	+	+	-
9	<i>Mespilia globules</i>	+	+	+
10	<i>Tripneutes gratilla</i>	+	+	-

11	<i>Echinometra mathaei</i>	-	-	+
12	<i>Laganum laganum</i> *	+	+	-
III. ASTEROIDEA				
13	<i>Linckia laevigata</i>	-	-	+
14	<i>Nardoa tuberculata</i>	+	+	-
15	<i>Culcita novaeguineae</i>	+	+	-
16	<i>Protoreaster nodosus</i>	-	+	+
17	<i>Asterina coronata</i>	+	+	-
18	<i>Acanthaster planci</i> *	+	-	+
IV. OPHIUROIDEA				
19	<i>Ophiocoma schoenleini</i>	+	+	+
20	<i>Ophicoma scolopendrina</i>	-	+	+
21	<i>Macrophiothrix longipeda</i>	+	+	-
22	<i>Ophiomastix annulosa</i>	+	-	+
23	<i>Ophiarthrum pictum</i>	-	+	+
24	<i>Ophiarthrum elegans</i>	+	-	-
25	<i>Ophiolepis superba</i>	+	+	+

Keterangan : + = dijumpai - = tidak dijumpai * = hasil koleksi bebas

tempat berlindung dan sumber pakan bagi fauna Ekhinodermata. Secara ekologi fauna Ekhinodermata berperan sangat penting dalam ekosistem terumbu karang, terutama dalam rantai makanan (*food web*), karena biota tersebut umumnya sebagai pemakan detritus dan predator [4]. Salah satu contoh Echinoid adalah herbivora. Jenis Asteroid umumnya sebagai fauna predator, yaitu jenis *Acanthaster planci* yang merupakan sebagai pemangsa polip karang. Sedangkan jenis Ophiuroid dan Holothuroid adalah sebagai pemakan detritus, tapi ada beberapa jenis Echinoid adalah herbivora. Topografi daerah terumbu karang dibedakan empat macam habitat yaitu daerah zona pasir, zona pertumbuhan lamun dan rumput laut, zona terumbu karang dan zona tubir dan lereng terumbu seperti terlihat pada Tabel 3 [27]. Umumnya kelompok biota menyukai mikrohabitat rumput laut (19 jenis), 17 jenis menempati mikrohabitat lamun, 14 jenis menempati mikrohabitat karang dan 7 jenis menempati mikrohabitat pasir. Kelompok teripang banyak menempati mikrohabitat rumput laut (6 jenis) dan karang (5 jenis). Sedangkan hasil penelitian di perairan Teluk Sekotong Lombok Barat Nusa Tenggara Barat mendapatkan bahwa biota Ekhinodermata menyukai mikrohabitat rumput laut (21 jenis), 18 jenis menempati mikrohabitat lamun, 15 jenis menempati mikrohabitat karang dan 7 jenis menempati mikrohabitat pasir [9]. Di daerah karang dan rumput laut cukup banyak ditemukan teripang [28]. Banyaknya teripang di mikrohabitat tersebut karena kebutuhannya akan perlindungan dari sinar matahari. Masing-masing habitat tersebut didominasi oleh jenis-jenis Ekhinodermata tertentu, seperti lili laut (Crinoidea), biasanya merupakan anggota kelompok Ekhinodermata yang kehadiran cukup banyak di zona tubir karang dan lereng terumbu. Sebaran fauna Ekhinodermata pada keempat habitat tersebut terutama dipengaruhi oleh faktor makanan dan cara makan tiap jenisnya.

Tabel 2. Jenis fauna ekhinodermata dari lokasi transek di perairan Tanjung Merah Selat Lembeh-Sulut

No	Kelas/jenis	Lokasi								
		Stasiun I			Stasiun II			Stasiun III		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
I. HOLOTHUROIDEA										
1	<i>Holothuria atra</i>	1	2	4	3	0	2	0	0	0
2	<i>Holothuria edulis</i>	0	0	0	4	1	0	3	0	1
3	<i>Holothuria nobilis</i>	1	3	2	1	0	3	0	0	0
4	<i>Bohadschia argus</i>	2	3	4	0	0	0	3	2	4
5	<i>Actinopyga echinites</i>	2	1	2	0	0	0	2	1	3
II. ECHINOIDEA										
6	<i>Diadema setosum</i>	3	5	3	3	4	2	0	0	0
7	<i>Mespilia globulus</i>	2	0	1	2	2	1	2	3	2
8	<i>Tripneutes gratilla</i>	3	4	2	1	2	5	0	0	0
9	<i>Echinometra mathaei</i>	1	0	0	2	1	0	0	0	0
III. ASTEROIDEA										
10	<i>Linckia laevigata</i>	0	0	0	0	0	0	3	3	2

11	<i>Nardoa tuberculata</i>	2	2	1	1	2	3	0	0	0
12	<i>Culcita novaeguineae</i>	1	1	2	3	2	0	0	0	0
13	<i>Protoreaster nodosus</i>	2	4	3	2	1	3	2	2	1
14	<i>Asterina coronata</i>	0	1	3	0	2	0	0	0	0
IV. OPHIUROIDEA										
15	<i>Ophiocoma schoenleini</i>	2	3	6	2	5	4	2	3	0
16	<i>Ophicoma scolopendrina</i>	3	0	2	2	1	2	3	3	4
17	<i>Macrophiothrix longipeda</i>	3	2	1	4	3	1	0	0	0
18	<i>Ophiomastix annulosa</i>	0	2	4	3	3	4	1	1	2
19	<i>Ophiarthrum pictum</i>	4	0	3	1	2	0	0	0	0
20	<i>Ophiarthrum elegans</i>	0	3	5	0	1	0	5	3	3
21	<i>Ophiolepis superba</i>	2	1	0	2	4	3	1	2	3
Jumlah Jenis		16	15	17	16	16	12	11	10	10
Jumlah Individu		34	37	48	36	36	33	27	23	25
Indek Diversitas (H)		2,54	2,43	2,61	2,56	2,52	2,47	2,28	2,26	2,20
Indek Kemerataan (J)		0,94	0,94	0,95	0,93	0,97	0,86	0,83	0,84	0,82
Indek Kekayaan Jenis (D)		4,12	3,62	4,22	3,84	3,92	2,64	2,32	2,24	2,12

Tabel 3. Penyebaran Ekhinodermata berdasarkan mikrohabitat di perairan Tanjung Merah Sulawesi Utara [27].

No	Kelas / Jenis	Pasir	Lamun	Rumput Laut	Karang
I HOLOTHUROIDEA					
1	<i>Holothuria atra</i>	+	+	+	-
2	<i>Holothuria edulis</i>	-	+	-	+
3	<i>Holothuria nobilis</i>	-	-	+	+
4	<i>Bohadschia argus</i>	-	-	+	+
5	<i>Bohadschia marmorata</i>	+	-	+	-
6	<i>Actinopyga lecanora</i>	-	+	+	-
7	<i>Actinopyga echinites</i>	-	-	-	+
II ECHINOIDEA					
8	<i>Diadema setosum</i>	+	+	+	-
9	<i>Mespilia globulus</i>	-	+	+	-
10	<i>Tripneutes gratilla</i>	-	+	+	-
11	<i>Echinometra mathaei</i>	-	+	+	+
12	<i>Laganum laganum</i>	+	-	+	-
III ASTEROIDEA					
13	<i>Linckia laevigata</i>	-	-	-	+
14	<i>Nardoa tuberculata</i>	-	-	-	+
15	<i>Culcita novaeguineae</i>	-	+	-	-
16	<i>Protoreaster nodosus</i>	-	+	+	+
17	<i>Asterina coronata</i>	-	-	+	-
18	<i>Acanthaster planci</i>	+	+	-	-
IV OPHIUROIDEA					
19	<i>Ophiocoma schoenleini</i>	-	+	+	+
20	<i>Ophicoma scolopendrina</i>	-	+	+	-
21	<i>Macrophiothrix longipeda</i>	-	+	+	+
22	<i>Ophiomastix annulosa</i>	-	+	+	-
23	<i>Ophiarthrum pictum</i>	+	+	+	-
24	<i>Ophiarthrum elegans</i>	-	+	+	+
25	<i>Ophiolepis superba</i>	-	+	+	+

Keterangan : + = Dijumpai - = Tidak dijumpai

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan di tiga stasiun ditemukan bahwa 25 jenis fauna ekinodermata yang termasuk dalam 4 kelas yaitu kelas Holothuroidea (teripang) diwakili 7 jenis, kelas Echinoidea (bulu babi) diwakili oleh 5 jenis, kelas Asteroidea (bintang laut) diwakili oleh 7 jenis dan kelas Ophiuroidea (bintang mengular) diwakili 7 jenis. Bila dibandingkan dengan kondisi fauna Ekinodermata di perairan terumbu karang Pulau-pulau Derawan Kalimantan Timur dan Perairan Lombok Barat bagian Utara maka kekayaan jenis fauna Ekinodermata di perairan Tanjung Merah Selat Lembeh Sulawesi Utara relatif miskin terutama dalam jumlah jenis dan individu.

Daftar Acuan

- [1] J. C. Zieman, The Ecology of The Seagrasses of South Florida: a Community Profile, FWS/CBS-82/25, Fish and Wildlife Service Office of Biological Services, Washington, 1982.
- [2] P. Nienhuis, In: M.K. Moosa, H. H. De Jongh, H. J. A. Blauw, M. K. J. Morimarna (Eds.), Proceeding of International Seminar on Coastal Zone Management of Small Island Ecosystem, Ambon, 1993, p.148.
- [3] A. M. Clark, In: O. A. Jones, Endean (Eds.), Geology and Ecology of Coral Reefs 3, Academic Press, New York, 1976, p. 95.
- [4] C. Birkeland, In: M. Jangoux, J. M. Lawrence (Eds.), Echinoderms Studies 3, Balkema, Rotterdam, 1989, p. 79.
- [5] J.B. Lewis, R. B. Bray, West Indies. Mar. Biol. 73 (1983) 171.
- [6] A. Aziz, Sukarno, Mar. Res. Indonesia 17(1977) 121.
- [7] P. Darsono, A. Aziz, A. Djamali, Oseanologi di Indonesia 10 (1978) 33.
- [8] D. Roberts, P. Darsono, Oseanologi di Indonesia 17 (1984) 33.
- [9] E. Yusron, Makalah Diseminarkan pada Riptek Kelautan Nasional, Jakarta, 2003.
- [10] A. M. Clark, F. W. E Rowe, Monograph of Shallow-water Indo West Pasific Echinoderms, Trustees of the British Museum, London, 1971.
- [11] M. B. Best, Torani Special Issue 5 (1994) 22.
- [12] T. C. Shirley, In: Chapman, J. W. Tunnel (Eds.), South Texas Fauna, Caesar Kleberg Wild Life Researches Institute, 1982, p. 49.
- [13] R. Endean, In: O.A. Jones, R. Endean (Eds.), Biology and Geology of Coral Reefs, vol. 2, Academic Press, New York, 1973, p. 389.
- [14] D. C. Potts, In: R.L. Kitching, R.E. Jones (Eds.), The Ecology of Pests: Some Australian Case Histories, CSIRO, Melbourne, 1981, p. 55.
- [15] P. J. Moran, Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 24 (1986) 379.
- [16] M. Jangoux, Sukarno, Oseanologi di Indonesia 1 (1974.) 36.
- [17] D. I. Meyer, Oseanologi di Indonesia 6 (1976) 39.
- [18] S. Soemodihardjo, Burhannuddin, A. Djamali, V. Toro, A. Aziz, Sulistijo, O. K. Sumadiharga, G.A. Horridge, P. Cals, D. F.Dunn, J. Schochet, Oseanologi di Indonesia 13 (1980) 1.
- [19] F. W. E. Rowe, Bull.Br.Mus.Nat.His.Zool. 18 (1969) 117.
- [20] F. W. E. Rowe, J. E. Doty, Micronesica 13 (1977) 217.
- [21] O. Gross, A Manual for Use of the COMM Program for Analysing Species-Station Data, University of Victoria, B.C. Canada, 1992, unpublished.
- [22] A. Aziz, Dalam: D. P. Praseno, W. S. Atmadja, I. Supangat, Ruyitno, B. S. Sudibjo (Eds.), Pengembangan Pemanfaatan Potensi Kelautan: Potensi Biota, Teknik Budidaya dan Kualitas Perairan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – LIPI, Jakarta, 1995, p. 43.
- [23] P. Darsono, A. Aziz, Dalam: Pesisir dan Pantai Indonesia VI, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – LIPI, Jakarta, 2001, p. 213.
- [24] E. Yusron, Dalam: Pesisir dan Pantai Indonesia VIII, Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI, Jakarta, 2003, p. 135.
- [25] P. Darsono, A. Aziz, Dalam: A. Aziz, M. Muchtar (Eds.), Perairan Indonesia: Oseanografi, Biologi dan Lingkungan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – LIPI, Jakarta, 2001, p. 103.
- [26] G. J. Bakus, In: O.A. Jones, R. Endean (Eds.), Biology and Geology of Coral Reef 2, Academic Press, New York, 1973, p. 325.
- [27] A. Aziz, Oseanologi di Indonesia 14 (1981) 41.
- [28] Heryanto, Suatu Studi tentang Kepadatan dan Penyebaran Berbagai Jenis Teripang (Echinodermata = Holothuroidea) di Pesisir Gugus Pulau Pari Teluk Jakarta, Fakultas Perikanan IPB, Bogor, 1984.

