



**KELIMPAHAN DAN POLA PERSEBARAN SAND DOLLAR BERDASARKAN
LOKASI KEGIATAN YANG BERBEDA DI PERAIRAN PULAU PRAMUKA KEPULAUAN SERIBU**

*Abundance and Distribution Patterns of Sand dollar Based on Different Location
at the Pramuka Island Waters Kepulauan Seribu*

Nurul Hidayati Masruroh, Suryanti^{*)}, Frida Purwanti

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email: lolonurul@gmail.com

ABSTRAK

Sand dollar termasuk dalam kelas Echinoidea dari filum Echinodermata yang memiliki bentuk tubuh irregular yaitu bentuk tubuh bilateral dan pipih atau oval tanpa lengan, duri-duri menutup tubuh. Habitatnya di dasar perairan yang berpasir atau daerah berlumpur. Pulau Pramuka merupakan salah satu pulau yang mempunyai daerah rata pasir yang luas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi jenis, kelimpahan dan pola sebaran *sand dollar* yang terdapat pada lokasi kegiatan yang berbeda di perairan Pulau Pramuka Kepulauan Seribu. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juni 2014 di Pulau Pramuka Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi lapangan yang bersifat deskriptif, pengambilan data dilakukan pada 3 stasiun, yakni stasiun 1 (lokasi pemukiman), stasiun 2 (lokasi alami), stasiun 3 (lokasi pariwisata). Teknik pengambilan sampel dilakukan pada setiap stasiun dengan menggunakan line transek 50 meter dengan jarak antar tali 10 meter, pada tiap line transek dilakukan pengamatan dan pengambilan *sand dollar* menggunakan kuadran 1 x 1 meter. Hasil penelitian menunjukkan di pulau Pramuka terdapat 11 corak jenis *sand dollar*, dengan kelimpahan pada stasiun 1 sebanyak 537 individu, sedangkan pada stasiun 2 sebanyak 601 individu, dan stasiun 3 sebanyak 195 individu. Kelimpahan relatifnya terbesar yang didapatkan di pulau Pramuka pada jenis *Laganum depressum* dan *L. depressum tonganense* sedangkan kelimpahan relatif terkecil adalah *L. fudsiyama africanum*, *L. retins*, *L. decagonale rectum*, *L. central* dan *L. decagonale*. Pola sebarannya sebagian besar termasuk mengelompok (*clumped*).

Kata Kunci: Kelimpahan, Pola persebaran, *Sand dollar*, Pulau Pramuka

ABSTRACT

Sand dollar belong to class of Echinoidea from phylum Echinodermata that have an irregular body shape bilateral and flat or oval without arms, covered by spines. *Sand dollar* habitat is in the sandy or muddy areas. Pramuka island is one island that has a large area of sand flat. The purpose of this study were to determine species composition, abundance and distribution patterns of sand dollars found in the location with different activities in the Pramuka Island waters Kepulauan Seribu. This study was conducted in May-June 2014 at the Pramuka Island Kepulauan Seribu National Marine Park. The research method used a descriptive field observations, data collected at 3 station, in which stations 1 (Residential location), stations 2 (Natural location), stations 3 (tourism location). The sampling method is done by pulling the line transect 50 meters long at each station with distance of each rope 10 meter. On each 1 meter the sand dollar was observed and collected using 1 x 1 m quadrant. The results showed that Pramuka Island has 11 types of sand dollar. With abundance at station 1 is 537 individual, station 2 is 601 individual, and station 3 is 195 individual. The Largest relative abundance found in the Pramuka Island are *Laganum depressum* and *L. depressum tonganense* whereas the smallest relative abundance are *L. fudsiyama africanum*, *L. retins*, *L. decagonale rectum*, *L. central* and *L. decagonale*. *Sand dollars* distribution patterns mostly clumped.

Keywords: Abundance, Distribution Pattern, *Sand dollar*, Pramuka island

^{*)} Penulis Penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Kelimpahan hewan makrobenthos termasuk *Sand Dollar* dipengaruhi oleh beberapa faktor-faktor seperti kemampuan penyebaran, lingkungan abiotik yaitu substrat dasar, suhu, arus dan lainnya maupun biotik yaitu manusia dan biota lainnya serta proses bertambah dan berkurangnya populasi yang ada dalam suatu perairan tersebut. Menurut Zajic (1971) bahwa lingkungan biotik maupun abiotik akan mempengaruhi kelimpahan dan keragaman jenis biota yang hidup di lingkungan tersebut, dimana faktor abiotik disini termasuk salah satunya adalah faktor kedalaman dan dasae perairan yang didukung oleh faktor – faktor lainnya. Pulau Pramuka merupakan pusat administrasi dan pemerintahan Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu. Selain pulau Pramuka adalah pusat kegiatan kepulauan Seribu, pulau Pramuka merupakan pulau terbesar sehingga banyak terdapat resort dan menjadikan daya tarik Pulau pramuka semakin tinggi sebagai destinasi wisata (TNKpS,2005) Berkembangnya kegiatan manusia di Pulau Pramuka seperti kegiatan pariwisata dan pemukiman dan aktivitas lainnya memungkinkan dapat merubah kondisi ketersediaan sand dollar di perairan tersebut dengan demikian perlu adanya pengelolaan dan penelitian tentang kelimpahan, distribusi dan jenis *sand dollar* yang berada di pulau Pramuka kepulauan Seribu dari berbagai segi dan faktor yang mempengaruhi kehidupannya sebagai biota tersebut agar tetap terjaga kelestariannya. Tujuan penelitian ini, untuk mengetahui kelimpahan *sand dollar*, keanekaragaman dan keseragaman, dan pola persebaran *sand dollar* pada lokasi kegiatan yang berbeda, di Pulau Pramuka Kepulauan Seribu, Jakarta yang dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2014.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Sand dollar* di Pulau Pramuka yang diamati terdiri dari variabel utama (kelimpahan dan pola persebaran *Sand dollar*) dan variabel penunjang (parameter perairan). Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode observasi. Pengambilan sampel *sand dollar* dilakukan dengan metode sistematis *random sampling*, yakni mengambil sebagian sampel dari populasi dimana sampel diharapkan dapat mewakili populasi tersebut. Sampling dilakukan pada 3 stasiun yaitu stasiun 1 (lokasi pariwisata), stasiun 2 (lokasi alami) dan stasiun 3 (lokasi pariwisata), pada tiap stasiun dilakukan 3 pengamatan. Menggunakan line transek sepanjang 50 meter dan kuadran 1 x 1 meter pada berbagai lokasi yang telah ditentukan di perairan Pantai Pulau Pramuka, pada setiap lokasi pengamatan terdiri atas 3 stasiun. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan menarik 3 buah tali sepanjang *line* transek pada setiap stasiunnya dengan jarak masing-masing tali 10 meter. Setiap 1 meter pada masing-masing *line* transek diberi tanda untuk mengetahui meter ke berapa. Pengamatan *sand dollar* meliputi jenis dan jumlah didalam tiap kuadran pada tiap meter. Penghitungan dan pencatatan jenis serta jumlah *sand dollar* kemudian menganalisa data.

Indeks Keanekaragaman dan Indeks Keseragaman

Indeks Keanekaragaman (H') (Shannon dan Wiever, 1949 dalam Odum, 1971):

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

Keterangan:

- H' = Indeks keanekaragaman
- P_i = Peluang spesies i dari total individu
- S = Jumlah spesies

Indeks keanekaragaman yang dipergunakan adalah indeks Shannon Wiever menurut Wilhm and Dorris (1986), kriteria indeks keanekaragaman dibagi dalam 3 kategori yaitu :

- $H' < 1$: Keanekaragaman jenis rendah
- $1 < H' < 3$: Keanekaragaman jenis sedang
- $H' > 3$: Keanekaragaman jenis tinggi

Menghitung keseragaman jenis dengan menggunakan rumus Indeks *Evennes* (Odum, 1971), yaitu :

$$e = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Keterangan:

- e = Keseragaman jenis
- H'_{\max} = $\ln S$ (jumlah jenis)

Dengan kisaran sebagai berikut :

- $e < 0,4$: Keseragaman populasi kecil
- $0,4 < e < 0,6$: Keseragaman populasi sedang
- $e > 0,6$: Keseragaman populasi tinggi

Kelimpahan Relatif dan Pola Sebaran

Kerapatan Relatif (KR) dilakukan perhitungan dengan persamaan Odum (1971):

$$KR = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- KR = Kelimpahan Relatif
- Ni = Jumlah individu spesies ke-i
- N = Jumlah individu seluruh spesies

Analisa data untuk menghitung pola sebaran *sand dollar* dapat diketahui dengan melihat besarnya nilai mean (nilai rata-rata) dan nilai varian (standart error) (Odum, 1971).

Untuk mencari besarnya nilai varian digunakan rumus :

$$V = \sqrt{\frac{2}{n-1}}$$

Untuk mencari nilai mean (m) digunakan rumus:

$$m = \frac{n}{N}$$

Keterangan:

- v= varian
- n= jumlah individu
- m= mean
- N= jumlah seluruh sampel

Menurut Odum (1971), pola sebaran individu-individu organism di alam dibagi menjadi tiga bagian pola dasar yaitu *random* (acak), *uniform* (seragam), dan *clumped* (mengelompok) hasilnya akan mempunyai arti yaitu apabila:

- v = m berarti distribusinya *random* (acak)
- v > m berarti distribusinya *clumped* (mengelompok)
- v < m berarti distribusinya *uniform* (seragam)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pulau Pramuka merupakan salah satu Pulau yang terletak di Seksi Pengelolaan Taman Nasional Wilayah III Kepulauan Seribu DKI Jakarta. Pulau Pramuka masuk dalam zona pemanfaatan tradisional yaitu zona yang dialokasikan untuk pemanfaatan sumberdaya alam secara tradisional oleh masyarakat setempat dan ramah lingkungan dalam upaya mendukung sosial ekonomi budaya. Secara geografis terletak pada 5°44'00" dan 5°45'00" LS dan diantara 106°35'00" dan 106°37'00" BT., Pulau Pramuka terletak di Kelurahan Pulau Panggang, Kecamatan Pulau Seribu Utara.

Tabel 1. Komposisi dan Kelimpahan Jenis *sand dollar* (*Laganum* sp) di Pulau Pramuka

Jenis	Kelimpahan (Ni)		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
<i>Laganum laganum</i>	30	54	30
<i>L. depressum</i>	319	374	100
<i>L. depressum tonganense</i>	53	61	20
<i>L. joubini</i>	65	31	10
<i>L. fudsiyama</i>	31	34	5
<i>L. fudsiyama africanum</i>	9	10	11
<i>L. retins</i>	3	7	6
<i>L. decagonale rectum</i>	3	2	5
<i>L. central</i>	-	8	3
<i>L. europacificus</i>	18	13	2
<i>L. decagonale</i>	6	7	-
Σ individu	10	11	10
Σ jenis	537	601	195

Hasil identifikasi berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, di ketiga stasiun pengamatan terdapat sebelas jenis *sand dollar* dari spesies *Laganum* sp, yakni pada stasiun 1 hanya terdapat sepuluh jenis *sand dollar*, pada stasiun 2 sebelas jenis *Laganum* sp ditemukan dan pada stasiun 3 sepuluh jenis *Laganum* sp. Komposisi dan kelimpahan *sand dollar* (*Laganum* sp) tiap stasiun 1, 2 dan 3 berbeda-beda. Jumlah individu tertinggi pada jenis *L. depressum* 319, yang terendah adalah jenis *L. retins* dan *L. decagonale rectum* sebanyak 3 individu. Berbeda dengan stasiun 2, jumlah individu tertinggi tetap pada jenis *L. Depresum* dengan jumlah 374 individu, yang terkecil adalah jenis *L. decagonale rectum* sebanyak 2 individu, Stasiun 3 memiliki jumlah individu tertinggi sama dengan stasiun sebelumnya yaitu jenis *L. depressum* dengan jumlah 100 individu dan yang terkecil adalah jenis *L. europacificus* dengan jumlah 2 individu. Stasiun 2 dan stasiun 3 ditemukan jenis *L. central* yang tidak terdapat pada stasiun 1, pada stasiun 3 (lokasi pariwisata) jenis *L. decagonale* tidak ditemukan karena kedua jenis tersebut ditemukan pada kedalaman tertentu dan ditemukan mengelompok dengan

jenis lainnya. Menurut Gregory (1892) bahwa jenis corak yang beraneka ragam banyak ditemukan secara mengelompok dan ditemukan hanya pada kedalaman tertentu dengan substrat yang lebih halus.

Kelimpahan relatif tertinggi pada stasiun 1 (lokasi pemukiman) adalah jenis *L. depressum* 59 dan kelimpahan relatif terendah adalah jenis *L. retins*, *L. fudsiyama africanum* dan *L. decagonale*, kelimpahan relatif tertinggi pada stasiun 2 (lokasi alami) adalah *Laganum* dan kelimpahan relatif terendah terdapat pada beberapa jenis yaitu *L. fudsiyama africanum*, *L. retins*, *L. decagonale rectum*, *L. central* dan *L. decagonale*. Hal ini dikemukakan oleh Aziz (1986) bahwa *sand dollar* dengan spesies *Laganum sp* ditemukan melimpah pada kedalaman 1-2 meter.

Tabel 2. Kelimpahan Relatif (KR) Jenis *sand dollar* (*Laganum sp*) di Pulau Pramuka

No	Jenis	KR (%)		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1.	<i>Laganum Laganum</i>	5	8	15
2.	<i>L. depressum</i>	59	62	51
3.	<i>L. depressum tonganense</i>	9	10	20
4.	<i>L. joubini</i>	12	5	5
5.	<i>L. fudsiyama</i>	5	5	2
6.	<i>L. fudsiyama africanum</i>	1	1	5
7.	<i>L. retins</i>	1	1	3
8.	<i>L. decagonale rectum</i>	1	1	2
9.	<i>L. central</i>	-	1	1
10.	<i>L. europacificus</i>	3	2	1
11.	<i>L. decagonale</i>	1	1	-

Hasil pengamatan dan perhitungan yang dilakukan, didapatkan nilai indeks keanekaragaman (H') dan indeks keseragaman (e) tiap stasiun berbeda. Nilai indeks keanekaragaman pada stasiun 1 adalah 1,371, stasiun 2 adalah 1,336 dan stasiun 3 adalah 1,603. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman *sand dollar* (*Laganum sp*) yang berada di pulau Pramuka pada stasiun 1 dan 2 dan 3 termasuk dalam kategori sedang. Jumlah tersebut menunjukkan bahwa habitat tempat hidup *sand dollar* dipengaruhi oleh kondisi fisik perairan tersebut, dimana didominasi substrat berpasir. Nilai indeks keseragaman (e) tiap stasiun juga berbeda. Indeks keseragaman (e) pada stasiun A adalah 0,595 stasiun 2 adalah 0,557, dan stasiun 3 adalah 0,696. Berdasarkan hasil tersebut diketahui indeks keseragaman (e) yang berarti bahwa jenis *sand dollar* di Pantai Pulau Pramuka relatif sedang. Menurut Wilhm and Dorris (1986) bahwa keseragaman dengan kisaran nilai $0,4 < e < 0,6$ maka keseragaman populasi sedang. Semakin kecil nilai indeks keanekaragaman (H') maka indeks keseragaman (e) juga akan semakin kecil, yang mengisyaratkan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain.

Tabel 3. Hasil data indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Keseragaman (e).

Indeks	Stasiun		
	1	2	3
H'	1,371	1,336	1,603
E	0,595	0,557	0,696

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dapat diketahui bahwa pola distribusi dari *sand dollar* (*Laganum sp*) yang termasuk mengelompok (*clumped*). Menurut Nakamura (1994) *sand dollar* berkumpul karena untuk meningkatkan konsumsi makan dengan mengurangi aliran arus yang melewati kumpulan, ketika individu berkumpul secara padat, dari seluruh individu berfungsi membelokkan aliran air keatas dan melewati grup. Gelombang tersebut kecepatannya meningkat selama melewati kumpulan individu dan melambat ketika mendekati permukaan substrat.

Berdasarkan tabel 5 Suhu air pada saat melakukan sampling di pulau Pramuka adalah sebesar 29-32°C. Ditinjau dari kisaran suhu air tersebut dapat diketahui bahwa suhu air memenuhi persyaratan bagi kelangsungan hidup *sand dollar*. Hal ini diperkuat oleh Page (2000), yang menyatakan bahwa organisme *sand dollar* dapat hidup baik di perairan pada kisaran suhu air antara 26 - 30 °C. Salinitas pada lokasi sampling 31‰ yang merupakan nilai salinitas yang sesuai bagi kehidupan *sand dollar* (*Laganum sp*) dan juga biota laut lainnya. Hal ini diperkuat oleh Romimohtarto dan Juwana (2007) bahwa suhu alami air laut berkisar antara suhu di bawah 0°C sampai 33°C. Perubahan suhu dapat memberi pengaruh besar kepada sifat-sifat air laut lainnya dan kepada biota laut.

Tabel 4. Pola sebaran jenis *sand dollar* (*Laganum* sp) di Pulau Pramuka.

No	Spesies	Nilai varian (V)	Nilai mean (m)	Pola sebaran
1.	<i>Laganum Laganum</i>	0,130	0,085	<i>Clumped</i>
2.	<i>L. depresum</i>	1,589	0,594	<i>Clumped</i>
3.	<i>L. depresum tonganense</i>	0,122	0,100	<i>Clumped</i>
4.	<i>L. joubini</i>	0,137	0,079	<i>Clumped</i>
5.	<i>L. fudsiyama</i>	0,167	0,052	<i>Clumped</i>
6.	<i>L. fudsiyama africanum</i>	0,260	0,022	<i>Clumped</i>
7.	<i>L. retins</i>	0,360	0,011	<i>Clumped</i>
8.	<i>L. decagonale rectum</i>	0,471	0,007	<i>Clumped</i>
9.	<i>L. central</i>	0,447	0,008	<i>Clumped</i>
10.	<i>L. europacificus</i>	0,248	0,024	<i>Clumped</i>
11.	<i>L. decagonale</i>	0,342	0,013	<i>Clumped</i>

Kecepatan arus yang didapat di pulau Pramuka berkisar antara 0,044 m/s sampai 0,238 m/s, *sand dollar* (*Laganum* sp) memiliki adaptasi morfologis dengan tubuh simetris radial yang terbagi menjadi 5 bagian. Menurut Hawkes (1978) dalam Mu'arif (2009), menyatakan bahwa secara umum kecepatan arus baik secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi substrat dasar yang merupakan faktor yang menentukan komunitas hewan *sand dollar*. Saat melakukan pengamatan, kedalaman perairan pada tiap stasiun berbeda, berkisar antara 20-60 cm. Kedalaman lokasi sampling di 3 stasiun berubah-ubah karena dasar perairan tidak rata. Hal ini diperkuat oleh Aziz (1981) dalam Mu'arif (2009), bahwa spesies *sand dollar* ditemukan pada kedalaman antara 1-2 meter dengan catatan mengenai habitat, macam dasar, kedalaman dan zonasi digunakan untuk penggambaran sebaran lokal dari fauna yang bersangkutan. Substrat dasar perairan pada lokasi pengamatan berupa pasir, pecahan karang, karang hidup, rumput laut dan lamun, sedangkan *sand dollar* banyak ditemukan berada pada daerah substrat berpasir. Menurut Hawkes (1978) dalam Mu'arif (2009) bahwa substrat dasar merupakan faktor yang berpengaruh langsung terhadap komposisi dan distribusi hewan benthos, disamping itu juga sebagai tempat hidup dan juga sebagai sumber makanan bagi sebagian besar hewan tersebut.

Tabel 5. Parameter Kualitas Perairan Pulau Pramuka

No	Parameter	Stasiun			Kisaran Optimum
		1	2	3	
1.	Suhu Air ($^{\circ}$ C)	29	30	29	28-31 (Hyman, 1955)
2.	Arus (m/s)	0,044	0,238	0,061	0,083-1 (Nontji, 2005)
3.	Suhu Udara ($^{\circ}$ C)	28	27	29	0-40 (Nybakken, 1992)
4.	Kedalaman (m)	20-60	27-75	25-60	0-200 (Clark dan Rowe, 1971)
5.	Salinitas (‰)	31	31	31	-

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dalam lokasi penelitian adalah sebagai berikut:

1. Komposisi jenis yang terdapat di stasiun 2 (lokasi alami) 11 jenis *sand dollar* (*Laganum* sp), sedangkan pada stasiun 1 (lokasi pemukiman) dan stasiun 3 (lokasi pariwisata) terdapat 10 jenis *sand dollar*. Jumlah individu tertinggi pada jenis *L. depresum* 319, yang terendah adalah jenis *L. retins* dan *L. decagonale rectum* sebanyak 3 individu. Berbeda dengan stasiun 2, jumlah individu tertinggi tetap pada jenis *L. depresum* dengan jumlah 374 individu, yang terkecil adalah jenis *L. decagonale rectum* sebanyak 2 individu, Stasiun 3 memiliki jumlah individu tertinggi sama dengan stasiun sebelumnya yaitu jenis *L. depresum* dengan jumlah 100 individu dan yang terkecil adalah jenis *L. europacificus* dengan jumlah 2 individu ;
2. Keanekaragaman dan keseragaman *Sand Dollar* di perairan pulau Pramuka termasuk dalam kategori sedang, hal ini di tunjukkan dengan nilai indeks keanekaragaman (H') pada stasiun 1, 2 dan 3 adalah 1,371, 1,336 dan 1,603. Nilai indeks keseragaman (e) sebesar 0,595, 0,557 dan 0,696; dan
3. Pola sebaran *sand dollar* yang ditemukan di perairan pulau Pramuka untuk semua jenis termasuk pola persebaran mengelompok (*clumped*) .

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dra. Niniek Widyorini, MS, Ir. Anhar Solichin, M.Si, Dr. Ir. Max Rudolf Muskananfolo MSc selaku Tim Penguji dan Dr. Ir. Pujiono Wahyu P., MS selaku Panitia Ujian Akhir Program yang telah memberikan pengarahan dalam penulisan jurnal ini. Kepala dan para staff Balai Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian dan memberikan fasilitas selama penelitian ini.



DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A. 1986. Makanan dan Cara Makan Berbagai Jenis Bulu Babi. Balai Penelitian Biologi Laut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – LIPI, Jakarta.
- BTNKpS (Balai Taman Nasional Kepulauan Seribu). 2005. Inventarisasi Padang Lamun di Taman Nasional Kepulauan Seribu. Jakarta.
- Dahuri, R., J. Rais, S. P. Ginting dan M. J. Sitepu. 2004. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Edisi Revisi. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Gregory, 1892. *Further Additions to Australian Fossil Echinoidea*. P.433.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. 3rd edition. W.B Saunders Company, Philadelphia.
- Mu'arif, A. 2009. Kelimpahan dan distribusi Sand Dollar (*Laganum* sp) Substrat Dasar yang Berbeda di Pulau Cemara Kecil Kepulauan Karimunjawa Jepara. Undip, Semarang
- Romimohtarto, K dan S Juwana. 2007. Biologi Laut. Djambatan, Jakarta.
- Page, C. 2000. Dollar Umum Pasir. Diakses pada bulan Mei 2014 di <http://octopus.gma.org/Tidings/sanddollar.html.s>
- Nakamura, R. 1994. *Lift and Drag on Inclined Sand Dollars*. J. Exemplar. Biol. Ecol. 178:275
- Wilhm, J. L. and T.C. Doris. 1986. *Biological Parameter for Water Quality Criteria*. Bio.Science:18.
- Zajic, J. E. 1971. *Water Pollution Disposal and Reuse*. I Marcel Dekker. Inc. New York.