

**KEANEKARAGAMAN DAN POLA DISTRIBUSI ECHINODERMATA
DI PANTAI OA DESA PANTAI OA KECAMATAN WULANGGITANG
KABUPATEN FLORES TIMUR**

**Ermelinda D. Meye, Andriani N. Momo, Alfred O. M. Dima, Ike Septa,
Martinus K. Fernandez**

Program Studi Biologi FST Undana

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) jenis-jenis echinodermata, (2) indeks keanekaragaman dan pola distribusi echinodermata, (3) hubungan antara indeks keanekaragaman dan pola distribusi echinodermata yang ditemukan di pesisir pantai Oa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah transek kuadrat dan data dianalisis secara regresi. Hasil penelitian ditemukan sebanyak 12 spesies, yang terdiri dari 5 kelas dan 5 famili echinodermata. Indeks keanekaragaman echinodermata di pantai Oa adalah rendah ($H' < 3$) dan pola penyebarannya berkelompok ($Id > 1$) serta tidak ada hubungan antara indeks keanekaragaman dan pola distribusi.

Kata kunci: Echinodermata, Keanekaragaman, Pola Distribusi.

Nusa Tenggara Timur merupakan provinsi dengan wilayah perairan laut yang luas dan kaya akan hasil biota lautnya, seperti pantai Oa yang terletak di desa Pantai Oa, Kecamatan Wulanggintang, Kabupaten Flores Timur. Desa ini memiliki panjang garis pantai $\pm 1,76$ km dan pasang surut terjauh mencapai ± 50 m. Pantai Oa memiliki substrat berkarang dan berbatu, dengan kondisi perairan jernih dan tenang, sehingga merupakan habitat yang baik untuk berlangsungnya proses kehidupan dari berbagai jenis biota seperti gastropoda, mollusca, annelida dan khususnya echinodermata (Rajab, 2014).

Echinodermata merupakan salah satu filum dari kelompok hewan invertebrata atau hewan yang tidak memiliki tulang belakang. Echinodermata terbagi menjadi 141 jenis teripang, 87 jenis bintang laut, 142 jenis bintang ular, 84 jenis bulu babi dan 91 jenis lili laut yang terdapat di Indonesia dan sekitarnya (Nontji, 2007).

Echinodermata mempunyai peranan yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan di laut (Raghunathan dan Venkataraman, 2012). Keseimbangan di dalam laut dijaga dengan cara tetap mempertahankan kondisi perairan agar tetap stabil, bebas dari zat pencemar baik berupa bahan cair (limbah industri, tumpahan minyak dan juga penggunaan pestisida), bahan padat berupa logam berat (merkuri, timbal, arsen, kromium, seng, nikel) dengan bertindak sebagai detritivor pemakan sampah laut tersebut dan memecahnya menjadi nutrisi (Rani, 2015). Echinodermata berperan menjaga ekosistem terumbu karang agar dapat berkembang baik dengan cara menekan

pertumbuhan ganggang yang terlalu banyak sehingga terdapat ruang bagi terumbu karang untuk hidup.

Masyarakat di desa Pantai Oa, umumnya tinggal di sekitar pesisir pantai bekerja sebagai nelayan. Para nelayan umumnya menangkap ikan, udang, cumi dan organisme laut seperti echinoidea dan holothuroidea. Masyarakat mengolahnya untuk dikonsumsi dan selebihnya dijual untuk memenuhi kebutuhan ekonomi mereka. Masyarakat di desa Pantai Oa, selalu mengambil biota laut pada saat pasang surut tanpa adanya upaya pelestarian. Akibatnya muncul berbagai masalah lingkungan yang mempengaruhi kehidupan ekosistem di dalam laut seperti indeks keanekaragaman dan pola penyebaran spesies yang menjadi tidak stabil. Indeks keanekaragaman dan pola penyebaran dari spesies dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor abiotik yang terdiri dari suhu, pH, salinitas, DO dan nitrat sedangkan faktor biotiknya meliputi ketersediaan makanan pada substrat dasar, persaingan atau predasi, karakteristik dan morfologi dari spesies serta ruang yang heterogen (Krebs, 1978)

Berbagai penelitian mengenai echinodermata telah dilaporkan dari berbagai wilayah di Indonesia yaitu ditemukan 16 jenis echinodermata di pantai Lewolere, Flores Timur (Fernandez, 2008), 7 jenis Echinoidea dan 2 jenis Holothuroidea di pulau Bakalan, Sulawesi Tengah (Reza, 2018), 7 spesies teripang (*Holothuria atra*, *Holothuria leucospilota*, *Bohadschia marmorata*, *Bohadschia vitiensis*) (Lagio, dkk. 2014) dan (Arhas, 2015) yang menemukan 6 spesies :

Echinoidea (*Diadema setosum*, *Diadema savignyi*, *Echinothrix diadema*, *Echinothrix calamaris*, *Centro Stephanus rogers*, *Echinometra mathae*). Kajian mengenai keanekaragaman dan pola distribusi echinodermata di pantai Oa, desa pantai Oa, Kecamatan Wulanggintang, Flores Timur.

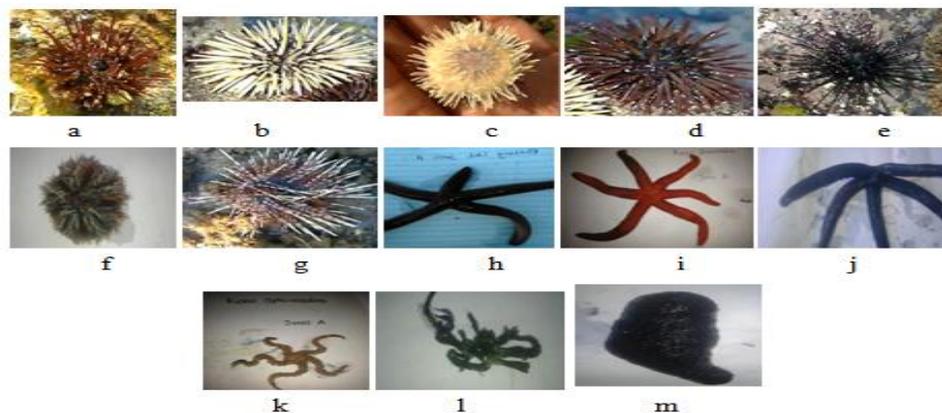
MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di pesisir pantai Oa, Desa Pantai Oa, Kecamatan Wulanggintang, Kabupaten Flores Timur.

Metode transek kuadrat digunakan untuk menentukan titik pemasangan petak kuadrat/plot pengambilan sampel. Plot berupa rangka berukuran 1x1 m diletakan dengan interval 5 m antar petak kuadrat pada garis transek yang ditarik tegak lurus dari bibir pantai hingga ke tubir karang sepanjang 50 m (Hernan, 2007).

Pengamatan dilakukan pada saat pasang surut air laut. Echinodermata yang diamati adalah individu-individu Echinoidea, Holothuroidea, Crinoidea, Asteroidea dan Ophiuroidea yang berada di permukaan dan terdapat dalam plot.

Data berupa jenis dan jenis individu tiap jenis yang ditemukan dicatat selain itu data jenis substrat tiap jenis yang ditemukan juga dicatat untuk mengetahui distribusi berdasarkan preferensi mikrohabitat fauna tersebut. Identifikasi dilakukan di laboratorium zoologi, Program studi Biologi, Fakultas Sains Dan Teknik, Undana mengacu pada Lariman (2010), Lariman (2011) dan Hutaaruk (2009). Ukuran komunitas yang dihitung berupa indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H') dan pola distribusi (Id).



Gambar 1. *Notocidaris hastata* (a), *Echinometra sp* (b), *Apocidaris milleri* (c), *Echinometra mathaei* (d), *Diadema setosum* (e), *Tripneustes gratilla* (f), *Echinothrix calamaris* (g), *Linckia multifora* (h) *Linckia sp* (i), *Linckia laevigata* (j), *Ophiactis savignyi* (k), *Antedon sp* (l), *Holothuria atra* (m)

Tabel 1. Klasifikasi Echinodermata

Classis	ordo	familia	Genus	Spesies	Stasiun		Total
					I	II	
Echinoidea	Cidaroida	Cteno Cidaridae	Notocidaris	<i>Notocidaris hastata</i>	11	8	19
	Echinoida	Echinometridae	Echinometra	<i>Echinometra sp</i>	9	11	20
Cidaroid	Conocida	Aporo Cidaris		<i>Apocidaris milleri</i>	8	10	18
	Camaro Dota	Echinometra	Echinometra	<i>Echinometra mathaei</i>	10	9	19
	Diadematoidea	Diadematoidea	Diadema	<i>Diadema setosum</i>	11	25	36
	Temno Pleurus	Toxopneustes	Tripneustes	<i>Tripneustes gratilla</i>	8	9	17
	Echinoidea	Echinometra	Echinothrix	<i>Echinothrix calamari</i>	3	8	11
Asteroidae	Valvatida	Ophidiasteridae	Linckia	<i>Linckia multifora</i>	8	7	15
	Valvatida	Ophidiasteridae	Linckia	<i>Linckia sp</i>	10	3	13
	Valvatida	Ophidiasteridae	Linckia	<i>Linckia laevigata</i>	7	8	15
Ophiuroidea	Ophiurida	Ophiactidae	Ophiactis	<i>Ophiactis savignyi</i>	7	8	15
Crinoidea	Articulata	Antedonidae	Antedon	<i>Antedon sp</i>	7	21	28
Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuria	Holothuria	<i>Holothuria atra</i>	5	4	9

Notocidaris hastata memiliki bentuk tubuh oval, berwarna kecoklatan, bagian dorsal terdapat sebuah mulut (oral) yang disekitarnya dikelilingi spina yang berukuran panjang serta tajam dan pada bagian ventrall terdapat spina-spina berukuran pendek, tumpul, berwarna putih, ditemukan pada substrat berkarang dan berbatu habitatnya di ekosistem terumbu karang dan padang lamun (Martinus, 2020). *N. hastata* memiliki podia atau kaki tabung, dan dikelilingi oleh peripotect bersifat membran, memiliki pediselaria bertangkai, memiliki seks yang terpisah (Mortensen, T. 1909).

Echinometra sp memiliki bentuk tubuh oval, berwarna putih pucat pada spina-spinanya dan berwarna hitam pada pangkalnya, bagian dorsal terdapat oral dan bagian ventral terdapat anus yang berbentuk bintang dengan spina berukuran kecil, tubuh ditutupi oleh spina yang panjang dan tumpul,, ditemukan di substrat berbatu habitatnya di ekosistem terumbu karang dan hutan mangrove (Martinus, 2020).

Echinometra sp tidak memiliki sistem peredaran darah dan ekskresi, memiliki sistem saraf yang sederhana.

Aporocidaris milleri memiliki bentuk tubuh pipih, berwarna putih pucat pada seluruh tubuhnya, bagian dorsal terdapat oral dan bagian ventral terdapat anus, tubuh ditutupi oleh spina-spina yang pendek dan tumpul pada ujungnya, ditemukan di zona berbatu dan juga berkarang, habitatnya pada ekosistem terumbu karang (Martinus, 2020). *Aporocidaris milleri* memiliki bentuk cangkang memipih, memiliki madreporit, tidak memiliki sistem peredaran darah dan ekskresi, spina berukuran pendek berwarna putih (Agassiz, 1898)

E. mathaei memiliki bentuk tubuh oval, berwarna merah kecoklatan, bagian dorsal terdapat oral dan bagian ventral terdapat anus, tubuh ditutupi oleh spina yang panjang dan tajam meruncing, pada cangkang berwarna hitam,, ditemukan di substrat berbatu dan berkarang habitatnya di ekosistem padang lamun dan terumbu karang (Martinus, 2020).

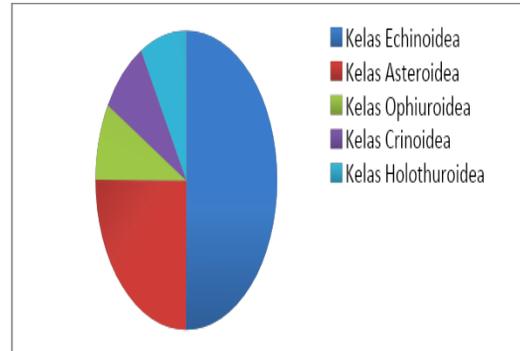
E. mathaei memiliki kaki podia/ kaki tabung, memiliki kelamin yang terpisah, duri yang berukuran sedang dan tumpul pada ujungnya berwarna kemerahan, cangkang berwarna hitam (Ray, 2017)

Diadema setosum memiliki bentuk tubuh oval, berwarna hitam pekat pada cangkang dan juga spinanya, bagian dorsal terdapat sebuah bola mata yang peka terhadap cahaya dan pada bagian ventrikel terdapat anus, spina panjang dan tajam serta beracun, ditemukan paling banyak di substrat berbatu, habitatnya pada ekosistem padang lamun dan mangrove dengan pasir berlumpur (Martinus, 2020). *D. setosum* memiliki madreporit, tidak terdapat ambulakral, terdapat pedicellaria (Wahyuni, 2018).

Tabel 2. Indeks Keaneekaragaman

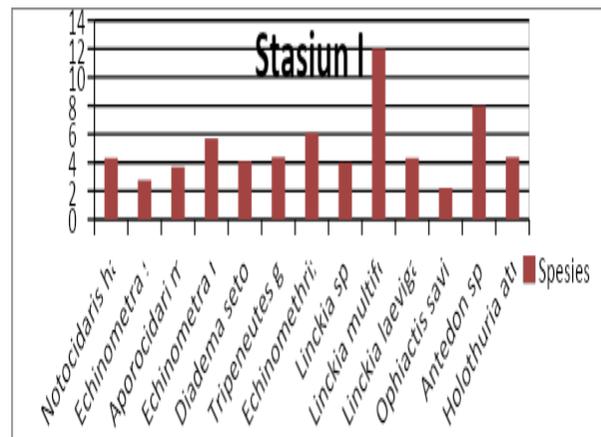
Nilai	Stasiun		Rata-rata
	1	2	
Nilai (H')	-2,45	-2,42	-2,43
Kriteria	rendah	rendah	

Indeks keaneekaragaman baik pada stasiun I dan II adalah rendah, hal ini disebabkan karena tempat hidup (habitat) dari echinodermata telah mengalami perubahan lingkungan dan kekurangan sumber makanan. Makanan adalah faktor utama yang menyokong kelangsungan hidup echinodermata, ketersediaan makanan pada substrat menjadi berkurang karena adanya persaingan atau kompetisi untuk memperebutkan makanan yang sama, akibatnya kelompok beberapa spesies mengalami kematian, sedangkan jenis yang lain yang mampu bertahan tetap hidup sehingga mempengaruhi keaneekaragaman spesies (Krebs, 1978).

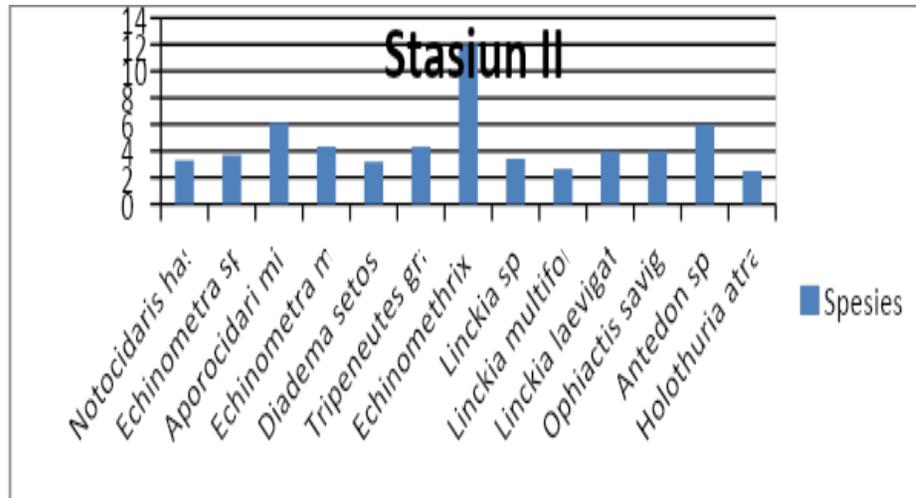


Gambar 2. Presentasi keaneekaragaman Echinodermata

Persentase keaneekaragaman di pantai Oa, paling tinggi ditemukan pada kelas echinoidea dengan persentase sebesar 50% dan spesies yang ditemukan sebanyak 7 spesies, selanjutnya diikuti oleh kelas asteroidea sebesar 25% sebanyak 3 spesies, ophiuroidea 1 spesies, crinoidea 1 spesies dan holothuroidea 1 spesies.



Gambar 3. Pola Penyebaran Echinodermata Stasiun I



Gambar 4. Pola Penyebaran Echinodermata Stasiun II

Pola distribusi echinodermata dihitung menggunakan indeks Morisita (2009) karena paling sering digunakan untuk mengukur pola sebaran, selain itu tidak dipengaruhi oleh perbedaan nilai rata-rata dan ukuran unit sampling, bersifat independen dan relatif lebih stabil (Iwao, 1968). pola penyebaran pada stasiun I adalah mengelompok, begitupun dengan stasiun II pada gambar 4.4 adalah mengelompok.

Pola distribusi yang mengelompok pada kedua stasiun tersebut, disebabkan oleh faktor habitat yang mendukung kelangsungan hidup echinodermata seperti ketersediaan makanan dan faktor lingkungan. Junaidi *et al.*, (2010) menyatakan bahwa, makanan merupakan substrat dasar perairan dapat menentukan pola distribusi organisme. Organisme mempunyai strategi dalam mencari makanan, salah satunya dengan membentuk gerombol atau kelompok (*gregarios*) bertujuan untuk menghindari dan mempertahankan diri dari predator.

Tabel 3. Pengukuran Parameter

No	Parameter	Stasiun I	Stasiun II	Rata-rata	Baku mutu Kepmen LH No. 51 tahun 2004
1	Suhu	27,5°C	28,5°C	28°C	28 - 30°C
2	pH	6,8	6,9	6,85	7 - 8,5
3	Salinitas	25ppt	21ppt	23ppt	28-30ppt
4	DO	5,16mg/L	7,70mg/L	6,43mg/L	>5
5	Nitrat	0,825mg/L	0,940mg/L	0,8825mg/L	0,008

1. Suhu

Suhu yang terukur di pantai Oa rata-rata sebesar 28°C. Suhu ini sesuai dengan baku mutu air laut bagi biota laut menteri negara lingkungan hidup nomor 51 tahun 2004 yang menyatakan bahwa, suhu ideal yang mendukung kehidupan biota laut berkisar (28-30°C). Pengaruh suhu terhadap echinodermata adalah apabila suhu optimal maka echinodermata akan beradaptasi dengan baik namun apabila terlalu rendah maka sel-sel tubuh echinodermata akan pecah dan jika terlalu tinggi maka protein-protein akan terdenaturasi akibatnya hanya sedikit saja spesies yang dapat beradaptasi (Campbell, 2010).

2. pH (Potensial Hidrogen/Derajat Keasaman)

Nilai pH di perairan pantai Oa rata-rata 6,85%. (Aziz, 1996) menyatakan bahwa pH yang baik untuk mendukung kehidupan echinodermata adalah 7,5 – 8,6%. Sehingga dapat dijelaskan bahwa pantai Oa dalam kondisi stabil atau netral sehingga baik untuk bereproduksi dan membentuk komunitas atau kelompok sehingga terbentuk keanekaragaman spesies.

3. Salinitas

Hasil analisis salinitas di BLHD Kota Larantuka dengan menggunakan alat electrical pH meter diperoleh hasil

bahwa, perairan pantai Oa rata-rata 23 ppt. Aziz (1998) menyatakan bahwa salinitas yang baik untuk kehidupan echinodermata adalah 30 – 36 ppt. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pantai Oa memiliki salinitas yang rendah. Penyebabnya adalah penguapan air laut berlebihan dan pencemaran yang dilakukan oleh masyarakat Nontji (1993). Oleh sebab itu spesies memilih untuk mengelompok sebagai akibat dari salinitas yang rendah bertujuan untuk adaptasi terhadap cekaman salinitas (Andianto, 2005). Keanekaragaman mengalami ancaman, karena salinitas yang rendah dapat mempengaruhi proses biologis sel echinodermata yang berakibat pada kematian massal.

4. DO (Dissolved Oxygen)

Hasil analisa DO menggunakan metode SNI 06-6989, 14-2004 menunjukkan bahwa rata-rata sebesar 6,43 mg/L. Berdasarkan baku mutu air laut bagi biota laut menurut keputusan menteri negara lingkungan hidup nomor 51 tahun 2004 menyatakan bahwa, DO (dissolved oxygen) ideal yang mendukung kehidupan biota laut adalah (>5). Kesimpulannya adalah echinodermata DO pantai Oa baik dan stabil.

5. Nitrat

Hasil analisis yang dilakukan di BLHD kota Larantuka dengan menggunakan alat photometer 9500 diperoleh hasil bahwa konsentrasi nitrat 0,8825mg/L. Baku mutu air laut bagi biota laut menurut keputusan menteri negara lingkungan hidup nomor 51 tahun 2004 adalah 0,008mg/L, maka kandungan nitrat di perairan pantai Oa adalah tinggi. Semakin tinggi nitrat maka akan semakin tinggi juga keanekaragaman namun hasil yang diperoleh keanekaragamannya rendah hal ini dikarenakan nitrat hasil perombakan bukan berasal dari organisme yang mati di dalam laut menjadi senyawa organik yang berguna untuk kesuburan laut namun berasal dari senyawa kimia yang mempunyai ikatan kimia yang kuat sehingga menjadi patogen bagi kesuburan laut khususnya terumbu karang.

Hubungan antara indeks keanekaragaman dan pola distribusi dianalisis menggunakan korelasi. Korelasi ada model yaitu pearson, kendal dan spearman, namun yang sering digunakan dalam analisis korelasi adalah pearson. Hasil analisis pearson korelasi diperoleh tidak ada hubungan antara keanekaragaman dan sebaran. Karena nilai $P > 0,05$ (tingkat kesalahan 5%, derajat kepercayaan 95%). Nilai P (0,663) sehingga $0,663 > 0,005$. Nilai pearson korelasinya -0,134 artinya hubungan bersifat negatif meskipun bersifat negatif namun cukup kuat karena hanya 13%.

Semakin tinggi keanekaragaman maka spesies akan cenderung mengelompok, namun hasil analisisnya negatif atau berbanding terbalik, hal ini dikarenakan secara empiris berdasarkan hasil observasi peneliti, ditemukan banyak aktivitas masyarakat yang sering mengambil spesies-spesies echinodermata tanpa memperhatikan kelestariannya sehingga banyak spesies yang mulai menghilang atau ditemukan lagi. Alam mempunyai cara untuk spesies dapat bertahan dan meneruskan keturunannya yaitu dengan membentuk kelompok alasannya adalah memudahkan suatu spesies untuk menjangkau pasangannya dan melakukan perkawinan (Junaidi *et al.*, 2010).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di desa Pantai Oa, Kecamatan Wulanggitang, ditemukan echinodermata sebanyak 248 individu yang terdiri dari 5 kelas yaitu (1) kelas echinoidea antara lain: *Notocidaris hastata*, *Echinometra sp*, *Aporocidari milleri*, *Echinometra mathaei*, *Diadema setosum*, *Tripneustes gratilla*, *Echinothrix calamaris*, (2) asteroidea: *Linckia multifora*, *Linckia Laevigata*, (3) crinoidea: *Antedon sp*, (4) ophiuroidea: *Ophiactis savignyi* dan (5) holothuroidea: *Holothuria atra*.

Indeks keanekaragaman echinodermata di pantai Oa adalah rendah dengan nilai rata-rata sebesar -2,43 ($H' < 3$) dan pola distribusinya berkelompok ($Id > 1$).

Hubungan antara indeks keanekaragaman dan pola distribusi echinodermata secara statistik menunjukkan bahwa, pola distribusi tidak mempunyai hubungan dengan indeks keanekaragaman pada stasiun pengamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A. 1996. Habitat Dan Zonasi Fauna Echinodermata Di Ekosistem Terumbu Karang. Jurnal Oseana. 24(2): 33-34
- Aziz, A. 1998. Pengaruh tekanan panas terhadap fauna Echinodermata. Jurnal Oseana. 13(3): 125-132.
- Agassiz, A. 1898. Museum Of Comparative Zoology. Harvard College, In Cambridge. USA
- Arhas, F.R., M. Nursami dan K. Samsul. 2015. Struktur Komunitas dan Karakteristik Bulu Babi (Echinoidea) di Zona Sublitoral Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya, Kota Sabang. UIN. Jakarta
- Aziz, A. 1996. Habitat dan Zonasi Fauna Echinodermata di Ekosistem Terumbu Karang. Oseana. XX1 (2): 33-34
- Brotowidjoyo, M.D.I. 1993. Zoologi Dasar. Erlangga. Jakarta
- Champbell, N.A., J.B. Reece., L.A. Urry., M.L. Cain., S.A. Wasserman., P.V. Minorsky dan R.B. Jackson. 2013. Biologi. Edisi 8 Jilid II. Erlangga. Jakarta.
- Dahuri, R. 2004. Keanekaragaman Hayati Laut. Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. Gramedia. Jakarta
- Fernandez, L.P. 2008. Biozonasi dan Keanekaragaman Echinodermata di Zona Intertidal Pantai Lewolere, Larantuka, NTT. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta
- Hegner, G. Joseph. 1968. Invertebrate Zoology. Macmillan Publishing Co. New York
- Hickman, L.S., L. Allian. 2001. Integrated Principles of Zoology. The McGraw Hill. New York
- Jasin, M. 1992. Sistematika Hewan (Invertebrata dan Vertebrata). Sinar Wijaya. Surabaya
- Lariman. 2010. Keanekaragaman Filum Echinodermata di Pulau Segajah Kota Bontang Kalimantan. FMIPA. UNMUL.7 (01)
- Lariman. 2011. Keanekaragaman Echinodermata di Pulau Beras Basah Kota Bontang Kalimantan Timur. FMIPA.UNMUL. 10 (2)
- Kozloff, E. 1991. Invertebrates. Saunders College Publishing. New York
- Krebs, J.R. 1978. Feeding Behavior Of The Sea Star (Astropecten articulatus) an Evaluation Of Energy-Efficient Foraging in a Soft-Bottom Predator. Marine Biology. New York
- Mills, S. 2014. Extraordinary Echinoderms. NIWA Taihoro. Nakuragi
- Miller, S.A. 2001. Zoology. The McGraw. Hill Companies Inc. New York
- Nybakken, J., Wiley. 1988. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Gramedia. Jakarta
- Nontji, A. 2007. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta
- Odum, E.P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. UGM. Yogyakarta

- Primack, R., B.J. Supriatna., M. Indrawan dan P. Kramadibrata. 1998. Biologi Konservasi. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
- Raghunathan, C., B.K. Venkataraman. 2012. Diversity Of Echinoderms In Rani Jhansi, Marine National Park, Andaman and Nicobar Islands. Marbiodi. 36-48
- Raghunathan, C., B.K. Venkataraman. 2012. Pemetaan Hubungan Sebaran Echinodermata Dengan Karakteristik Pulau Menjangan Kecil Karimunjawa. UNPAS. Bandung
- Radjab, A.W. 2004. Sebaran dan Kepadatan Bulu Babi di Perairan Kepulauan Paido Biak Irian Jaya. Prosem Laut Nasional III. Jakarta
- Rusyana, A. 2011. Zoologi Invertebrata. Alfabeta. Bandung
- Syaifudin, L., L.J.L. Lumingas dan D.G Manu. 2015. Struktur Komunitas Echinodermata di Perairan Kepulauan Biak Papua. UNCEN. Jayapura
- Suwigno. 2015. Avertebrata Air Jilid I. Penebar Swadaya. Jakarta
- Triani, R., D. Elfridasi dan I.B. Vimovo. 2015. Identifikasi Echinodermata di Selatan Pulau Tikus, Gugusan Pulau Pari Kepulauan Seribu. Jakarta. 1(3): 455-459
- Turner, R.L and C.E Meyer. 1980. Salinity Tolerance of The Brackish-Water Echinoderm. Hill Companies Inc. Newyork
- Wahyuni, S. 2018. Studi Tentang Struktur Komunitas Echinodermata pada Ekosistem Lamun Pantai Pandaratan Kabupaten Tapanuli Tengah Provinsi Sumatera Utara. USU. Medan