

KAJIAN BIODIVERSITAS BIOTA LAUT (EKHINODERMATA, MOLUSKA) DI PERAIRAN PULAU PARI, PULAU SERIBU

Sunarto

yamasnarto@gmail.com
Dosen FKIP Biologi UKI Jakarta

Abstract

Coastal ecosystems is one of the shallow marine ecosystems are productive, but it is unfortunate that this ecosystem research in Indonesian waters are rare. Where matters relating to the biology and ecology of marine biota (molluscs and ekinoderms) in the coastal tropical region has not been revealed, including in coastal areas of Pari Island and its surrounding waters. Coastal ecosystem here have the potential of natural resources is very important for the life of the Indonesian nation, which is one member of the United Nations Convention on biodiversity and one of seven countries that have a "Mega Biodiversity" known as the central concentration of the worlds

Biodiversity. In relation to information about coastal and marine ecosystems in the area location and Surrounding Pari Island waters there is currently no research data, the study, which includes about diversity, distribution and abundance of marine life that live on coastal ecosystems needs to be done. From the results of this study are expected to obtain information about the existence of various types of marine life that can serve as the addition of new collections for the benefit of the scientific world.

Keywords : *coastal ecosystem, marine biota, economic value, Pasir Putih waters*

PENDAHULUAN

Kepulauan Seribu Selatan adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Kepulauan Seribu, Provinsi DKI Jakarta, Indonesia. Kecamatan ini terletak di bagian selatan kabupaten ini. Kecamatan ini terdiri atas tiga kelurahan, yaitu Kelurahan Pulau Tidung, Kelurahan Pulau Pari, dan Kelurahan Pulau Untung Jawa. Di wilayah kecamatan ini banyak ditemui bagan - bagan tancap yang merupakan alat tangkap ikan pelagis kecil.

Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu adalah sebuah kabupaten administrasi di Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia. Wilayahnya meliputi gugusan kepulauan di Teluk Jakarta. Sebelumnya Kepulauan Seribu merupakan salah satu kecamatan di Kotamadya Jakarta Utara.

Pusat pemerintahan kabupaten ini terletak di Pulau Pramuka yang mulai difungsikan sebagai pusat pemerintahan kabupaten sejak tahun 2003. Terdapat dua Kecamatan di Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu yakni Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan.

Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan membawahi tiga kelurahan yaitu Kelurahan Pulau

Tidung, Kelurahan Pulau Pari, dan Kelurahan Pulau Untung Jawa. Kecamatan Kepulauan Seribu Utara membawahi tiga kelurahan juga yaitu Kelurahan Pulau Kelapa, Kelurahan Pulau Harapan, dan Kelurahan Pulau Panggang.

Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu mempunyai jumlah penduduk sebanyak lebih kurang 20.000 jiwa yang tersebar di sebelas pulau-pulau kecil berpenghuni. Kesebelas pulau tersebut di antaranya Pulau Untung Jawa, Pulau Pari, Pulau Lancang, Pulau Tidung Besar, Pulau Tidung Kecil, Pulau Pramuka, Pulau Panggang, Pulau Harapan, Pulau Kelapa, dan Pulau Sebira. Selain pulau-pulau berpenghuni, terdapat pula beberapa pulau yang dijadikan sebagai pulau wisata, seperti Pulau Bidadari, Pulau Onrust, Pulau Kotok Besar, Pulau Puteri, Pulau Matahari, Pulau Sepa, dan sebagainya.

Di wilayah kabupaten ini terdapat sebuah zona konservasi berupa taman nasional laut.. Sebagai daerah yang sebagian besar wilayahnya merupakan perairan dan di dalamnya juga terdapat zona konservasi, maka tidaklah mengherankan bilamana pengembangan wilayah kabupaten ini lebih ditekankan pada

pengembangan budidaya laut dan pariwisata. Dua sektor ini diharapkan menjadi prime-mover pembangunan masyarakat dan wilayah Kabupaten Administratif Kepulauan Seribu.

Perairan laut Indonesia sebagai salah satu pusat keanekaragaman hayati dunia yang memiliki indeks keanekaragaman hayati (Biodiversity Index) tinggi. Lingkungan laut Indonesia dengan berbagai macam habitat yang ada didalamnya tersebar luas di antara dua wilayah laut, wilayah paparan dan wilayah laut dalam. Terdapatnya dua paparan yang luas di bagian barat dan bagian timur Indonesia yang dipisahkan oleh laut yang dalam memberikan gambaran akan terdapatnya berbagai ragam jenis biota laut (ikan, moluska, krustasea, dan ekhinodermata). Pengelolaan sumberdaya hayati laut telah didefinisikan sebagai penerapan IPTEK kelautan terhadap permasalahan pemanfaatan sumberdaya untuk memperoleh hasil optimum dalam kegiatan penelitian sumberdaya biota laut yang akan dijadikan sumber informasi ilmu pengetahuan. Tidak mengherankan bahwa sumberdaya hayati perairan Indonesia, kemudian memiliki potensi yang cukup besar dan keanekaragamannya pun sangat tinggi sehingga mendapat julukan "*aquatic-mega-bio-diversity*".

Sebagaimana dinyatakan dalam Agenda 21 (Unced, 1992), Chapter 17, adalah merupakan kewajiban setiap negara untuk menyelenggarakan perlindungan dan pengembangan berkelanjutan terhadap lingkungan laut dan pantai beserta sumberdaya hayati yang dikandungnya. Hal ini dapat dilakukan melalui berbagai program pengelolaan dan pengembangan laut dan wilayah pesisir terpadu, baik pada tingkat kabupaten, propinsi, nasional, subregional, regional maupun global.

Program penelitian ini juga merupakan upaya untuk memahami kondisi keanekaragaman hayati di kawasan pesisir tersebut terutama jenis biota laut yang ada didalamnya. Sasaran akhir dari program tersebut adalah untuk mengelola kawasan tersebut secara lestari, ramah lingkungan dan berkesinambungan

Padang lamun (*seagrass meadows*) merupakan salah satu ekosistem perairan laut yang paling produktif dan penting (Fortes 1990 & Thangaradjom *et al.* 2007). Diantaranya

ekosistem pesisir, padang lamun merupakan habitat dari berbagai jenis fauna invertebrata, salah satunya adalah kelompok Ekhinodermata yang merupakan kelompok biota penghuni lamun yang cukup menonjol, terutama dari kelas Echinoidea (bulu babi). Kelompok ekhinodermata juga dapat hidup menempati berbagai macam habitat yaitu zona rata-rata terumbu, daerah pertumbuhan algae, padang lamun, koloni karang hidup dan karang mati dan beting karang (rubbles dan boulders). Penelitian mengenai aspek ekologi fauna ekhinodermata di perairan Indonesia telah dilaporkan oleh Aziz & Sugiarto (1994), Robert & Darsono (1984), Yusron (2003 a) Yusron (2003 b) dan Yusron (2009)

Kehadiran dan peranan fauna ekhinodermata di ekosistem terumbu karang ini telah banyak dilaporkan oleh pakar, antara lain oleh Clark (1976), Lewis & Bray (1983) dan Birkeland (1989). Beberapa studi lain mengenai aspek ekologi fauna ekhinodermata di perairan Indonesia telah dilaporkan oleh Aziz & Sukarno (1977), Darsono *et al* (1978), Robert & Darsono (1984), Aziz & Sugiarto (1994).

Meningkatnya aktifitas nelayan lokal dalam pengumpulan berbagai jenis teripang, terutama di daerah rata-rata terumbu dan padang lamun kemungkinan telah menyebabkan menurunnya populasi ekhinodermata terutama kelompok teripang, maka dikhawatirkan akan mengganggu kelestariannya di perairan ke tiga lokasi tersebut. Fauna ekhinodermata mempunyai peranan pada ekosistem terumbu karang sebagai jaringan makanan dan juga sebagai herbivora, karnivora, omnivora ataupun sebagai pemakan detritus telah dilaporkan oleh beberapa pakar seperti Clark & Rowe (1971), Birkeland (1989). Best (1994), dan Salah satu contoh adalah beberapa jenis teripang dan bulu babi merupakan sumber pakan untuk berbagai jenis ikan karang (Shirley, 1982; Birkeland, 1989). Apabila terjadi peningkatan kelimpahan sejenis asteroid bisa membawa perubahan besar dalam struktur komunitas koral (Endean, 1973; Potts 1981; Morans, 1986).

Informasi kehadiran fauna ekhinodermata di perairan Lombok, Nusa Tenggara Barat belum banyak dilaporkan. Beberapa informasi yang telah dilaporkan adalah di perairan Maluku

telah diungkapkan oleh beberapa pakar yaitu Soemodihardjo *et al* (1980) dan Yusron & Widianwari (2004).

Mengingat informasi tentang keanekaragaman hayati di ekosistem perairan pesisir di perairan Pulau Pari dan Sekitarnya belum banyak penelitian yang dilakukan oleh peneliti, maka perlu dilakukan penelitian serta penelusuran informasi lewat penelitian ini yang selanjutnya dapat diketahui keragaman, kelimpahan, distribusi biota laut, serta kondisi habitatnya.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka dirumuskan masalah yang perlu dicarikan jawaban dalam penelitian ini, sebagai berikut: Bagaimana tingkat keanekaragaman hayati di perairan Pulau Pari ? Dan apakah keanekaragaman hayati bahari tersebut kaya akan biota laut? Bagaimana dengan kualitas perairan dan habitat wilayah penelitian dan keterkaitannya dengan karakteristik komunitas biota laut yang ada. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan mengenai keanekaragaman hayati biota laut dan habitatnya di perairan Pulau Pari. Menduga stok populasi biota laut di perairan Pulau Pari dan sekitarnya, .

Bahan dan Metode

- Penelitian struktur dan komposisi jenis biota laut menerapkan teknik sampling secara benar, lestari dan ramah lingkungan yang berkelanjutan.
- Biota laut tersebut kita catat nama jenis, familia, habitat dan jumlahnya.
- Lokasi posisi stasiun penelitian dilakukan dengan menggunakan GPS berdasarkan prinsip Purposive sampling dan juga dilakukan pengambilan foto.
- Sistem pengumpulan specimen adalah dari hasil penelitian dengan berbagai alat tangkap serta dengan koleksi bebas. Penyimpanan biota laut dilakukan dengan tiga cara, yaitu pertama dengan koleksi basah dengan cara memasukkan biota ke dalam botol dan diawetkan dengan alkohol 70% kemudian diberi label yang tertera nama jenis, tanggal koleksi, lokasi, habitat dan nama kolektor; kedua dengan koleksi kering dengan cara

dikeringkan dan dimasukkan toples kemudian diberi label yang tertera nama jenis, tanggal koleksi, lokasi, habitat dan nama kolektor.

- Untuk menghitung indeks diversitas (H), indeks kemerataan (J) dan indeks kekayaan jenis (D) ditentukan dengan cara mengaplikasikan program "Comm" (GROSS, 1992). Contoh biota laut langsung diidentifikasi dilapangan dan di laboratorium.

$$\text{Indeks Margalef (D)} = \frac{S-1}{\log N}$$

$$\text{Indeks Shannon-Wiener (H)} = -\sum (ni/N) \ln (ni/N)$$

$$\text{Indeks Pielou (J)} = \frac{H}{\log S}$$

Dimana : S = Jumlah total jenis.

N = Jumlah total individu yang diamati

ni = Jumlah individu jenis ke I.

- Perawatan koleksi berupa ruangan koleksi yang teraklimatisasi (kering dan sejuk) dan bersih.
- Identifikasi jenis biota laut dilakukan dengan bantuan kepustakaan Colin & Arneson (1995); Gosliner, Gosliner, Behrens & Williams (1996); Alen & Steene (1999); Kastoro *et al.*, 2000, Dharma (1988 & 1992), Abbott & Dance (1986). Rowe (1969), Rowe & Doty (1977), Clark & Rowe (1977), Coleman (1994), Miskelly (2002) dan Yasin *et al* (2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gugus Pulau Pari terletak di daerah tropis, yang terdiri dari lima buah pulau yaitu Pulau Pari, Pulau Kongsu, Pulau Burtung, Pulau Tengah dan Pulau Tikus. Pulau-pulau tersebut merupakan pulau-pulau yang berada pada kesatuan gugus Pulau Pari dengan struktur hutan pantai didominasi oleh *mangrove*. Gugusan ini terletak pada posisi 05 50' 00" dan 05 25' 25" LS dan 106 34' 30" dan 106 38' 20" BT (Ariestika, 2006). Laut yang mengelilingi Pulau Burung dan Pulau Tikus merupakan laut dangkal yang memiliki substrat bervariasi di antaranya substrat berlumpur, lumpur berpasir, pasir dan karang. Terdapat juga juga berbagai jenis

habitat, di antaranya *mangrove*, padang lamun dan terumbu karang. Jenis substrat masing - masing stasiun pengamatan cenderung seragam. Substrat pasir halus sampai pasir kasar cukup dominan. Hampir di seluruh stasiun pengamatan di jumpai lamun seperti jenis *Enhalus acroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila sp* dan *Halodule pinifolia*.

Komposisi Fauna Echinodermata

Dari hasil pengamatan fauna echinodermata pada lima stasiun didapatkan tiga kelompok kelas (*Echinoid*, *Asteroid* dan *Ophiuroid*), sedangkan kelas *Holothuroid* dan *Crinoid* tidak ditemukan pada lima stasiun penelitian. Hal ini disebabkan biota tersebut biasanya tempat hidupnya di daerah tubir sehingga sulit untuk dikoleksi dan teripang banyak diambil oleh masyarakat karena mempunyai harga jual tinggi. Selama pengamatan di lima stasiun ditemukan 12 jenis

fauna echinodermata yang termasuk dalam 3 kelas (Tabel 1). Kelas *Echinoidea* (bulu babi) diwakili oleh 6 jenis, kelas *Asteroidea* (bintang laut) diwakili oleh 3 jenis dan kelas *Ophiuroidea* (bintang mengular) diwakili oleh 3 jenis. Kelompok yang paling tinggi kehadirannya dalam pengamatan ini adalah bulu babi (*Echinoidea*).

Bila dibandingkan dengan kondisi fauna Echinodermata di perairan daerah terumbu karang Pulau-pulau Derawan, Kalimantan Timur, maka kekayaan jenis fauna Echinodermata di perairan Pulau Pari, Pulau Seribu relatif miskin, terutama dalam jumlah jenis dan individu. Aziz (1995) menemukan 32 jenis fauna Echinodermata dari perairan Lombok Barat bagian Utara, Darsono (2001) melaporkan sekitar 52 jenis fauna Echinodermata ditemukan di perairan terumbu karang Pulau-pulau Derawan, Kalimantan Timur. Kemudian Yusron (2006) menemukan 27 jenis fauna Echinodermata di perairan Teluk Saleh, Sumbawa Nusa Tenggara Barat.

Tabel 1. Daftar jenis fauna echinodermata dari lokasi transek di perairan Pulau Pari, Pulau Seribu.

No	Kelas/jenis	L o k a s i				
		Perairan Pulau Pari				
		ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5
I	ECHINOIDEA					
1	<i>Diadema setosum</i>	3	0	2	3	5
2	<i>Brissopsis luzonica</i>	0	0	0	2	2
3	<i>Eucidaris metularia</i>	0	0	0	1	0
4	<i>Diadema setosum</i>	0	0	0	3	5
5	<i>Echinometra mathaei</i>	0	0	0	0	3
6	<i>Echinothrix diadema</i>	2	1	0	0	0
II	ASTEROIDEA					
7	<i>Linckia laevigata</i>	0	0	0	2	2
8	<i>Archaster typicus</i>	4	0	2	0	0
9	<i>Protoreaster nodosus</i>	2	3	0	3	2
III	OPHIUROIDEA					
10	<i>Ophiocoma erinaceus</i>	3	0	2	2	0
11	<i>Ophiarthrum elegans</i>	0	0	0	3	2
12	<i>Ophiarachnella gorgonian</i>	0	0	0	1	2
	Jumlah Jenis	5	2	3	10	8
	Jumlah Individu	14	4	6	24	24
	Indek Diversitas (H)	0,684	0,244	0,477	0,924	0,865
	Indek Kemerataan (J)	0,978	0,811	0,996	0,954	0,903
	Indek Kekayaan Jenis (D)	0,154	0,500	0,200	0,079	0,111

Sedikitnya fauna Ekhinodermata di perairan pulau Pari disebabkan dari kelompok teripang banyak diambil oleh masyarakat setempat karena mempunyai harga jual tinggi dan juga disebabkan fauna ini relatif tersebar, sehingga tidak tertangkap dalam transek kuadrat.

Dari hasil perhitungan pada setiap stasiun penelitian mempunyai jumlah jenis antara 2 - 10 jenis, dan jumlah individu antara 4 - 24 sedangkan untuk melihat pada setiap lokasi pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Secara kuantitatif data hasil transek disajikan pada Tabel 1. Dari analisa kuantitatif diperoleh suatu gambaran bahwa nilai indeks diversitas (indek Shannon) tertinggi ditemukan pada stasiun empat ($H' = 0,924$), nilai indeks kemerataan tertinggi (nilai Pielou) terdapat pada stasiun tiga ($J = 0,996$), dan nilai indeks kekayaan jenis (indek Margalef) tertinggi didapatkan pada stasiun dua ($D = 0,500$).

Dari hasil penelitian Yusron (2006) di perairan Teluk Saleh, Sumbawa Nusa Tenggara Barat pada dua lokasi masing-masing mempunyai nilai indeks diversitas ($H' = 1,23$), indeks kemerataan ($J = 0,96$) dan indeks kekayaan jenis ($D = 0,96$), Yusron (2009) di perairan Selat Lembeh, Bitung Sulawesi Utara pada empat lokasi masing-masing mempunyai nilai indeks diversitas ($H' = 1,204$), indeks kemerataan ($J = 0,85$) dan indeks kekayaan jenis ($D = 0,29$).

Sedangkan hasil penelitian Darsono *et al* (2002) di perairan Teluk Lampung, Sumatera pada lima lokasi mempunyai nilai indeks diversitas antara ($H' = 1,359 - 2,450$), indeks kemerataan ($J = 0,838 - 0,973$) dan indeks kekayaan jenis ($D = 1,707 - 3,219$).

Ekhinodermata adalah merupakan salah satu komponen penting dalam hal keanekaragaman fauna di daerah terumbu karang (BAKUS, 1973; CLARK, 1976). Hal ini karena terumbu karang berperan sebagai 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 (Birkeland, 1989).

Salah satu contoh 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. Aziz (1981) membedakan empat macam habitat dari bentuk topografi daerah terumbu karang yaitu daerah zona pasir, zona pertumbuhan lamun dan rumput laut, zona terumbu karang dan zona tubir dan lereng terumbu.

Komposisi Fauna Moluska

Dari hasil pengamatan fauna moluska pada lima stasiun didapatkan dua kelompok kelas (gastropoda dan bivalvia). Selama pengamatan di lima stasiun ditemukan 16 jenis fauna moluska yang termasuk dalam dua kelas (Tabel 2). Kelas Gastropoda (keong laut) diwakili oleh 11 jenis, kelas Bivalvia (kerang laut) diwakili oleh 5 jenis.

Dari hasil perhitungan pada setiap stasiun penelitian mempunyai jumlah jenis antara 5 - 9 jenis dan jumlah individu antara 8 - 15 sedangkan untuk melihat setiap lokasi pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Secara kuantitatif data hasil transek disajikan pada Tabel 2. Dari analisa kuantitatif diperoleh suatu gambaran bahwa nilai indeks diversitas (indek Shannon) tertinggi ditemukan pada stasiun empat ($H' = 0,920$), nilai indeks kemerataan tertinggi (nilai Pielou) terdapat pada stasiun lima ($J = 0,977$), dan nilai indeks kekayaan jenis (indek Margalef) tertinggi didapatkan pada stasiun dua ($D = 0,143$). Ditinjau dari sebaran dan populasi relatif fauna moluska di perairan Pulau Pari, Pulau Seribu mempunyai kekayaan jenis dan kelimpahan rendah.

Bila dibandingkan di perairan Kepulauan Natuna, Kabupaten Natuna (Mudjiono, 2009). Taylor (1971) juga menyimpulkan bahwa tingginya keanekaragaman jenis biota, khususnya fauna moluska di perairan terumbu anantara lain pengaruh sirkulasi arus yang dinamis dan perairan tersebut bukan merupakan perairan yang tertutup tetapi perairan yang berhubungan langsung dengan laut terbuka.

Capenberg dkk (2006) menyebutkan bahwa rendahnya populasi moluska di perairan Gilimanuk, Pulau Bali bagian barat selain karena daya dukung makanan, sirkulasi air juga lebih disebabkan intensifnya pengambilan oleh masyarakat lokal.

Tabel 2. Daftar jenis fauna moluska dari lokasi transek di perairan Pulau Pari, Pulau Seribu.

		ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5
I	GASTROPODA					
1	<i>Chantarus undosus</i>	0	2	1	0	0
2	<i>Rhinoclavis aspera</i>	3	0	0	2	0
3	<i>Rhinoclavis sinensis</i>	0	0	0	1	0
4	<i>Conus eburneus</i>	1	0	0	3	2
5	<i>Cypraea annulus</i>	0	0	1	0	0
6	<i>Cypraea vitellus</i>	0	1	0	2	0
7	<i>Vexillum vulpecula</i>	0	0	2	0	1
8	<i>Morula granulata</i>	0	1	0	0	1
9	<i>Natica lineata</i>	0	0	0	2	2
10	<i>Milda ventticosa</i>	1	0	1	0	0
11	<i>Strombus labiatus</i>	2	0	0	1	2
II	BIVALVIA					
12	<i>Fragum unedo</i>	0	0	2	2	0
13	<i>Malleus malleus</i>	1	3	0	0	2
14	<i>Septifer bilocularis</i>	0	0	0	1	2
15	<i>Lopha folium</i>	2	1	0	0	0
16	<i>Circe scripta</i>	0	0	3	1	1
	Jumlah Jenis	6	5	6	9	8
	Jumlah Individu	9	8	10	15	13
	Indek Diversitas (H)	0,736	0,649	0,736	0,920	0,882
	Indek Kemerataan (J)	0,946	0,928	0,946	0,964	0,977
	Indek Kekayaan Jenis (D)	0,111	0,143	0,111	0,067	0,064

KESIMPULAN

Dari hasil observasi, khususnya echinodermata dan moluska di daerah perairan pulau Pari, Pulau Seribu dapat disimpulkan bahwa sebaran dan keanekaragaman fauna tersebut secara umum relatif rendah.

Walaupun di lima stasiun keberadaan fauna tersebut relatif sedikit (miskin) diduga karena relatif minimnya daya dukung seperti makanan yang tersedia dan substrat dasar berupa hamparan pasir kasar yang relatif labil.

DAFTAR PUSTAKA

- Alen G.R and R. Steene. 1999. Indo-Pacific coral reef field guide. Tropical Reef Research. CSI, Australia 378 pp.
- Abbott, R.T dan S.P. Dance. 1986. Compendium of Seashells. American Malacologist, inc. Melborne, Florida.
- Bakus, G. J. 1973. The Biology and Ecology of tropical holothurian, In : Biology and Geology of Coral Reef. (by O.A. Jones & R. Endean. (Eds) Vol 2, Academic Press, New York : 325-357
- Birkeland, C. 1989. The influence of echinoderm on coral reef communities. In : Echinoderms Studies, by M. Jangoux & J.M. Lawrence, (Eds), vol. 3. A.A. Balkema, Rotterdam, Netherland : 79 pp.
- Best, M. B. 1994. Biodiversity of the coral reefs of south-west Sulawesi. Torani spec. issue 5 : 22 – 29.
- Clark, A. M and F. W. E, Rowe.. 1971. Monograph of shallow-water Indo West Pasific Echinoderms. Trustees of the British Museum

- (Natural History). London : 238 pp.
- Clark, A. M. 1976. Echinoderm of coral reefs, In : Jones, O. A. and Endean (eds) *Geology and Ecology of Coral Reefs*. 3. Acad. Press, New York : 95 –123.
- Colin, P.L. and C.Arneson. 1995. *Tropical pacific invertebrates. The Coral Reef Research Foundation. CA,USA.296 pp.*
- Coleman, N. 1994. *Sea Stars of Australia and Their Relatives*. Neville Colemans Underwater Geographic Pty Ltd, Australia. 64 pp.
- Cernohorsky, W. O., 1978. *Tropical Pacific Marine Shells*. Pacific Publications, Sydney.
- Cappenberg, H.A.W; A. Aziz dan I. Aswandy. 2006. *Komunitas moluskadi Perairan Teluk Gilimanuk, Bali Barat*. Oseanologi dan Limnologi Di Indonesia. Vol 40, No.1 : 53 – 64..
- Endean, R. 1973. Population explotions of *Acanthaster planci* and associated destruction of hermatypic corals in the Indo-West Pacific region. In : *Biology and Geology of Coral Reefs* (by O.A .Jones & Endean (Eds). Vol 2 (Biol. 1) : 389 - 438
- DeBruyne, R. H. 2003. *The Complete Encycloped of Shells*. Rebo International b.v, Lisse.
- Dharma, B., 1988. *Siput dan Kerang Indonesia I (Indonesian Shells)*. PT. Sarana Graha, Jakarta. 111 pp.
- Dharma, B., 1992. *Siput dan Kerang Indonesia. Indonesian Shells II*. Verlag Christa Hemmen, Wiesbaden. 135 pp.
- Oss, O. 1992. *A manual for use of the COMM program*. Prepared for. Dr. D. Ellis. University of Victoria, B.C. Canada . 52 pp (unpublished).
- Gosliner, T.M; D.W. Behrens and G.C. Williams. 1996. *Coral reef Animants of the Indo-Pacific*. Sea Challengers, CA, California. 314 pp.
- Jangoux, M and Sukarno 1974. *The echinoderms collected during the Rumphius Expedition I*. Oseanologi di Indonesia 1 : 36 – 38.
- Lewis J.B. and R. B. Bray . 1983. *Community structure of Ophiuroids (Echinodermata) from three different habitats on a coral reef in Barbados, West Indies*. Mar. Biol. 73 : 171 – 176.
- Miskelly, A. 2002. *Sea Urchins of Australia and The Indo-Pasific*. Capricornica Publications, Sydney, Australia. 179 pp.
- Meyer, D. I. 1976. *The Crinoidea of the Rumphius Expedition II*. Oseanologi di Indoensia 6 : 39 – 44.
- Moran, P.J. 1986. *The Acanthaster phenomenon*. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev : 379 – 480.
- Mudjiono. 2009. *Telaah Komunitas Moluska di Rataan Terumbu Perairan Kepulauan Natuna Besar, Kabupaten Natuna*. Oseanologi dan Limnologi Di Indonesia. Vol 35, No.2 : 151 – 166.
- Rowe, F.W. E. and J. E. DOTY. 1977. *The Shallow - water Holothurian of Guam*. Micronesica 13 (2) : 217 - 250.
- Rowe, F.W.E. 1969. *A Review of family Holothuroidae (Holothuroidae = Aspidochirotida)*. Bull.Br. Mus. Nat. His. Zool. London : 117 – 170.
- Reid, D. G., 1986. *The Littorinid Molluscs of Mangrove Forests in the Indo-Pacific Region: the genus Littoraria*. British Museum (Natural History), London. 228 pp.
- Kastoro, W., H. Saito & K. Hasegawa, 2000. *Phylum Mollusca. Dalam : Matsura, K., O.K. Sumadhiharga, & K. Tsukamoto, Field Guide to Lombok Island : Identification Guide to Marine Organisms in Seagrass Beds of Lombok Island, Indonesia*. Ocean Research Institute, Tokyo.
- Shirley, T.C. 1982. *The importance of echinoderm in the diet of fishes of a sublittoral rock reef* In : Chapman and J. W. Tunel (ads), *South Texas Fauna*. Caesar Kleberg Wild Life Researches Institute : 49 – 55.
- Uuced 1992. *Agenda 21, Chapter 17 : Protection of the Oceans, All Kinds of Seas, including Enclosed and Semi-enclosed Seas, and Coastal Areas and the Protection, Rational Use and Development of Their Living Resources*. United Nations Conference on Environment and Development, Conches.
- Wilson, B., 1993. *Australian Marine Shells. Prosobranch gastropods*. Volumes 1 and 2. Odyssey Publishing, Kallaroo, Western Australia
- Thangaradjon, T.R. Sridhar, S. Senthilkumar and S. Kananau 2007. *Seagrass resources assessment in the Mandapam Coast of the Gulf of Mannar Biosphere reserve, India*. Applied ecology and environmental research. 6 (1) : 139 -146. Available at : <http://www.ecology.uni-corvinus.hu>
- Taylor, J.D. 1971. *Reef associated molluscan assemblage in the Western Indian Ocean*. Symposium of the Zoological Society (London) 28 : 501 -534.
- Yusrion, E. 2003 a. *Fauna Ekhinodermata di daerah terumbu karang di Pulau-pulau Muna, Sulawesi Tenggara*. Dalam Pesisir dan Pantai

- Indonesia VIII. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. Jakarta : 135 –140.
- Yusron, E. 2003 b. Beberapa catatan Fauna Echinodermata dari perairan Sekotong, Lombok Barat – Nusa Tenggara Barat. Prosiding Seminar Riptek Kelautan Nasional, Jakarta 30 – 31 Juli 2003 : 42 – 47.
- Yusron, E dan P. Widianwari 2004. Struktur Komunitas Teripang (Holothuroidea) Di Beberapa Perairan Pantai Kai Besar, Maluku Tenggara dalam Jurnal Makara Sains, Vol 8. No. 1. Universitas Indonesia : 15 – 20.
- YUSRON, E. 2009. Biodiversitas Fauna Echinodermata Di Perairan Selat Lembeh, Bitung – Sulawesi Utara. Oseanologi dan Limnologi Di Indonesia. Vol 35, No.2 : 225 –