

**KERAGAMAN SPESIES LANDAK LAUT (*Echinoidea*) FILUM ECHINODERMATA  
BERDASAR MORFOLOGI DI PERAIRAN DOFA KABUPATEN KEPULAUAN SULA.**

**Wirda Az Umagap**

Staf Dosen Pendidikan Biologi STAIN Ternate  
Email : [idha\\_drakel@yahoo.com](mailto:idha_drakel@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Landak laut (*Echinoidea*) merupakan hewan invertebrata yang menghuni daerah pasang surut dan memegang peranan penting pada ekosistem pantai. Landak Laut (*Echinoidea*) memiliki gonad yang bernilai ekonomis tinggi dan banyak dimanfaatkan oleh penduduk setempat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman jenis landak laut (*Echinoidea*) berdasarkan morfologi di Perairan Dofa Kecamatan Mangoli Barat Kabupaten Kepulauan Sula. Pengambilan spesimen landak laut (*Echinoidea*) dari 3 titik tempat sampling di daerah perairan Dofa, dari 100 spesimen yang diperoleh diamati karakter morfologi dan anatominya kemudian diidentifikasi menggunakan *Monograph Of Shallow Water Indo-West Pacific Echinoderms* (Clark, *et al.* 1970). Karakter diagnostik yang digunakan untuk membedakan spesies adalah bentuk dan warna duri spesimen hidup, bentuk rangka (test), pasangan pori dan sistem apical. Hasil penelitian menunjukkan ada 5 Genus dari Filum Echinodermata yang menghuni daerah perairan Dofa Kabupaten Kepulauan Sula yaitu: famili Diadematidae, Toxopneustidae, Echinometridae, Heterocentrodidae dan Arbaciidae, terdiri dari spesies *Diadema setosum* memiliki habitat dibawah terumbu karang, *Tripneustes gratilla* kebanyakan hidup di daerah padang lamun dan batu karang, *Echinometra mathaei* memiliki habitat dari intertidal hingga subtidal. Spesies ini banyak ditemukan di semua sampling, serta mempunyai gonad yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat dan *H. trigonarius* terdapat di daerah batu karang, pasir, padang lamun dan di daerah hampasan gelombang, serta *Arbacia punctulata* banyak ditemukan di daerah terumbu karang dan padang lamun.

**Kata kunci :** Keragaman, landak laut, Echinodermata, Kepulauan Sula

**ABSTRACT**

Echinoidea is the invert animal which founded at intertidal and very important in the beach ecosystem. They have the gonad which high ekonomis and useful by people around the island. This research aim to knowed about of Echinoidea diversity with morfologi at the Dofa marine district of Sula islands. The Echinoidea specimen from 3 point sampling which showed morfology and anatomy character, and then to identifiicated with *Monograph Of Shallow Water Indo-West Pacific Echinoderms* (Clark, *et al.* 1970). The character of diagnosed which used to different species for shape, stark colour, skeleton form, and apical system.

**Key words:** diversity, Sea urchin, Echinodermata, Sula islands.

Perairan Indonesia terletak di daerah tropis dan memiliki potensi yang kaya akan sumber daya hayati laut. Seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan ilmu

pengetahuan, ternyata masih banyak sumber daya hayati laut yang sangat bermanfaat bagi manusia. Salah satunya adalah kelas Landak Laut (*Echinoidea*) Filum *Echinodermata*.

Habitat *Echinoidea* pada daerah pantai atau dasar laut di kedalaman 100 sampai 5000 m atau di bawah garis batas surut terendah. Distribusinya sangat luas, terutama pada zona intertidal. Beberapa jenis *Echinoidea* hidup dalam sumur-sumuran di daerah pantai atau di bawah rumput laut, ada juga yang membenamkan diri dalam tanah liat di muara sungai atau di bawah karang-karang yang lunak (Storer dan Usinger, 1957).

Landak laut (*sea urchin*) adalah hewan anggota kelas *Echinoidea*, merupakan salah satu dari lima kelas yang ada dalam *Phylum Echinodermata* (invertebrata). Hewan ini berbentuk bulat (*radial pentamerous*) dan seluruh tubuhnya dipenuhi oleh duri. Habitatnya di laut dengan daerah persebaran yang luas sehingga dapat ditemukan di pantai-pantai yang memiliki substrat berbatu dan berpasir di berbagai belahan dunia. Landak laut memiliki dua fase dalam hidupnya yaitu fase larva (berbentuk simetri bilateral) disebut dengan *fluteus* dan fase dewasa (simetri meruji) karena tubuhnya dipenuhi duri. Larva landak laut bersifat planktonik. Larva akan berenang mengikuti massa air sehingga daerah persebarannya menjadi sangat luas. Landak laut sebagaimana hewan avertebrata lainnya, tidak begitu populer di kalangan masyarakat umum di Indonesia, meskipun selama ini sudah banyak hasil penelitian dari mancanegara maupun domestik yang mempelajari jenis-jenis dan perilakunya.

Landak laut (*Echinoidea*) mempunyai peranan yang sangat penting baik dari segi ekologi maupun ekonomis yang tinggi, namun belum dikelola dan dimanfaatkan secara optimal. Penelitian yang intensif dan mendalam untuk mengenali jenis-jenis, habitat dan perilaku perlu dilakukan. Hasil penelitian biasanya digunakan sebagai acuan untuk menentukan langkah-langkah pemanfaatan dan pelestarian sehingga tidak terjadi kepunahan akibat eksploitasi yang berlebihan.

## Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman spesies landak laut (*Echinoidea*) Filum *Echinodermata* berdasar morfologi di Perairan Dofa Kabupaten Kepulauan Sula.

## KAJIAN TEORI

### 1. Deskripsi Landak Laut (*Echinoidea*)

*Echinoidea* merupakan salah satu kelas dari *Phylum Echinodermata*. Termasuk *Phylum Echinodermata* karena *Echinoidea* merupakan binatang laut yang tubuhnya dipenuhi duri tersusun atas zat kapur. Ada yang berduri panjang dan lancip, dan ada pula yang berduri pendek dan tumpul. *Echinoidea* biasanya hidup berkoloni dan sering ditemukan dalam jumlah sangat banyak. Satu kelompok dapat berpindah-pindah dan umumnya terdiri atas 20-40 individu, kadang sampai ratusan individu. *Echinoidea* hidup berkelompok untuk dapat saling melindungi terhadap ancaman musuh-musuhnya dan juga untuk lebih memudahkan terjadinya fertilisasi (Nontji, 1987).

Di perairan Indonesia dapat ditemukan lebih dari 950 spesies yang hidup di laut. Pada perairan yang dangkal dan perairan yang dalam. Menurut Anderson, 1998 bahwa, klasifikasi dari (landak laut) *Echinoidea* diantaranya *Phylum Echinodermata*, *Class Echinoidea*, *Famili Diadematidae*, *Toxopneustidae*, *Echinometridae*, *Arbaciidae* dan *Genus Diadema*, *Tripneustes*, *Echinometra*, *Heterocentrotus*, *Arbacia*.

### 2. Morfologi, Anatomi dan Fisiologi Landak Laut (*Echinoidea*)

*Echinoidea* umumnya memiliki tubuh berbentuk seperti bola, padat dan tertutup *test endoskeletal* atau cangkang yang terbuat dari lempeng sempurna tertutup. Memiliki cangkang yang keras berkapur, dan dipenuhi dengan duri-duri. Tetapi ada pula yang berbentuk agak pipih. Duri-durinya terletak berderet dalam garis-garis

membujur dan dapat digerak-gerakan. Ada yang berduri panjang dan lancip, dan ada pula yang berduri pendek dan tumpul, contohnya yaitu: *Arabia Strongylocentrotus* (berbentuk bola), *Spatangus* (berbentuk oval), *Echinarachinus* (berbentuk kepingan) (Moore, 2001). Tubuh *Echinoidea* terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian oral, aboral, dan bagian diantara oral dan aboral (Chambell, 2008). Pada bagian tengah sisi aboral terdapat sistem apikal dan pada bagian tengah sisi oral terdapat sistem peristomial. Lempeng-lempeng ambulakral dan interambulakral berada diantara sistem apikal dan sistem peristomial. Di tengah-tengah sistem apikal dan sistem peristomial termasuk lubang anus yang dikelilingi oleh sejumlah keping anal (*periproct*) termasuk diantaranya adalah keping-keping genital.

Landak laut biasanya berukuran dari 6 sampai 12cm, meskipun spesies terbesar bisa mencapai 36cm. Semua organ pada *Echinoidea* (landak laut) umumnya terletak dalam tempurung (*testes*) yang terdiri atas 10 keping plat ganda, biasanya bersambung dengan erat, yaitu pelat interambulakra, disamping itu terdapat plat ambulakar yang berlubang-lubang sebagai tempat keluarnya kaki tabung. Pada permukaan tempurung terdapat tonjolan-tonjolan pendek yang membulat, tempat menempelnya duri. Diantara duri-duri tersebut pedicelaria dengan 3 gigi. Kebanyakan *Echinoidea* (landak laut) mempunyai dua macam duri, duri panjang/utama dan duri pendek/sekunder. Pangkal duri berlekuk ke dalam yang cocok dengan tonjolan pada tempurung, dengan adanya otot penghubung maka duri dapat bergerak ke berbagai arah. Adakalanya duri tersebut panjang, runcing, di dalam berlubang, dan sangat menyakitkan bila tertusuk (Sugianti, *et al.* 2005).

Fisiologi Landak Laut (*Echinoidea*) terdiri dari, Pertumbuhan, Sistem Respirasi, Sistem Saraf, Sistem Pencernaan, Sirkulasi, Indera, dan Sistem Reproduksi. *Echinoidea* termasuk organisme yang pertumbuhannya lambat. Umur,

ukuran, dan pertumbuhan tergantung pada jenis dan lokasi. Mushtofa (2007) melaporkan bahwa bulu babi jenis *Tripeneustes gratilla* yang dipelihara di laboratorium di Taiwan mengalami metamorfosis pada umur 30 hari.

### 3. Habitat Landak Laut (*Echinoidea*)

Habitat *Echinoidea* pada daerah pantai atau dasar laut pada kedalaman sampai 5000 m atau di bawah garis batas surut terendah. Distribusinya sangat luas, terutama pada zona intertidal. Beberapa jenis *Echinoidea* hidup dalam sumur-sumuran di daerah pantai atau di bawah rumput laut, ada juga yang membenamkan diri dalam tanah liat di muara sungai atau di bawah karang-karang yang lunak (Lawrence, 2007). Habitatnya di laut dengan daerah persebaran yang luas sehingga dapat ditemukan di pantai-pantai yang memiliki substrat berbatu dan berpasir di berbagai belahan dunia. Landak laut memiliki dua fase dalam hidupnya yaitu fase larva (berbentuk simetri bilateral) disebut dengan *fluteus* dan fase dewasa (simetri meruji) karena tubuhnya dipenuhi dengan duri. Larva Landak laut bersifat planktonik, larva akan berenang mengikuti massa air sehingga daerah persebarannya menjadi sangat luas (Miskelly, 2002).

### METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel spesies landak laut dilakukan pada 3 titik tempat sampling berbeda. Metode yang digunakan adalah *Purposif Sampling* yaitu pengambilan data dengan menjelajahi beberapa titik disepanjang pesisir pantai Dofa Kecamatan Mangoli Barat Kabupaten Kepulauan Sula. Landak laut akan diidentifikasi di laboratorium taksonomi dengan menggunakan *Monograph of Shallow Water Indo-West Pacific Echinoderms* (Clark, *et al.* 1971). Landak laut yang sudah ditetapkan sebagai hewan sampel yang diambil dianestesi pada larutan  $MgCl_2$  72%, kemudian difiksasi dalam larutan formaldehide 10% selama satu

hari kemudian dipindahkan ke dalam botol yang berisi alkohol 70%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Landak Laut (*Echinoidea*) dari anggota Filum Echinodermata paling banyak dijumpai pada 3 titik tempat sampling, diantaranya adalah : genus *Diadema*, genus *Tripneustes*, genus *Echinometra*, genus *Heterocentrotus*, dan genus *Arbacia*, dengan spesies adalah : *Diadema setosum*, *Tripneustes gratilla*, *Echinometra mathaei*, *H. trigonarius* dan *Arbacia punctulata*. Persamaan ciri dari genus-genus anggota filum Echinodermata adalah: duri yang kokoh, kompak dan permukaannya beralur, *tubercle* tidak berlubang dan tidak *crenulate*, celah insang dangkal, *periprok* memiliki banyak lempeng, terdapat duri-duri kecil pada membran peristom serta bentuk rangka yang bundar cenderung oval dan tinggi sedangkan karakter taksonomi yang diamati untuk membedakan spesies adalah bentuk dan warna duri, tipe sistem apikal, susunan lempeng *ambulacral* dan *interambulacral*, pola dan jumlah pasangan pori.

### a. Genus *Diadema*

*Diadema setosum* merupakan hewan yang memiliki tubuh bulat dan permukaan atas tubuh kubah sedikit, namun bawah ini datar, memiliki duri-duri yang panjang dan terbagi atas 5 sekat lempengan. Tubuh *Diadema setosum* berbentuk agak bulat seperti bola dengan cangkang yang keras berkapur dan dipenuhi duri-duri. Duri-duri terletak berderet dalam garis-garis membujur dan mudah digerakkan. Mulut terletak di bawah dan anus terletak diatas menghadap ke bagian puncak cangkang berbentuk membulat. Spesies ini ditemukan pada substrat yang keras. *Diadema setosum* memiliki ciri-ciri berwarna hitam dengan duri-duri berwarna hitam memanjang keatas untuk pertahanan diri sedangkan bagian bawah pendek sebagai alat pergerakan. Memiliki 5 titik putih pada bagian atas dan terletak di antara segmen setiap 1 titik

putih. Spesies yang nampaknya memiliki duri yang panjang dan beracun terdapat 12-14 pasang pori-pori yang sama dan tidak beraturan. Habitatnya sesuai dimana hewan ini ditemukan di bawah terumbu karang. *Diadema setosum* memiliki ciri-ciri berwarna hitam dengan dari-duri berwarna hitam pula yang memanjang keatas untuk pertahanan diri sedangkan bagian bawah pendek sebagai alat pergerakan.

### b. Genus *Tripneustes*

Genus *Tripneustes* ditemukan pada daerah padang lamun dan terumbu karang. Ciri-ciri dari genus ini yang dapat dikenal adalah berwarna agak gelap, berduri pendek dan tumpul. Bentuk tubuh bulat seperti tempurung. Semua organ terletak didalam tempurung, yang terdiri dari 10 keping pelat ganda yaitu pelat interambulakra dan ambulacra yang juga berlubang-lubang sebagai tempat keluar masuknya kaki tabung. Spesies *Tripneustes gratilla* berwarna gelap, permukaan atas tubuh kubah sedikit, namun bawahnya datar, dengan cangkang yang keras berkapur dan dipenuhi duri-duri dengan duri putih bercampur oranye. Pedikel juga berwarna putih, dengan dasar gelap atau hitam. Tidak seperti beberapa *Echinoidea* lainnya, gonad terletak di bagian dalam permukaan aboral dan mempunyai lubang genitalia. Sistem apikal bertipe hemisiklik, tipe gigi aristole lantern adalah camarondota. Spesies ini memiliki sepasang pori-pori berjumlah 13-14 pasang pori dengan tidak beraturan. *Tripneustes gratilla* biasanya hidup di daerah lamun dan terumbu karang, dan memakan ganggang, perifiton, dan lamun.

### c. Genus *Echinometra*

Pada dasarnya genus *Echinometra* ditemukan pada substrat yang keras berbatu, hidup dicerukan *Echinometra mathaei* dikenal karena penampilannya yang unik, berwarna hitam kemerahan, permukaan atas tubuh kubah sedikit, namun bawahnya datar, dengan cangkang yang keras berkapur dan dipenuhi duri-duri pendek agak tebal di pangkal dan

semakin lancip ke ujungnya tajam berwarna hitam. Duri-durinya mengandung racun, *Echinometra mathaei* memiliki cangkang yang kaku berbentuk bulat, *Echinometra mathaei* habitatnya di terumbu karang, juga di zona pasang surut.

Ciri-ciri utama yang dapat dikenali pada spesimen hidup dari genus ini adalah bentuk duri yang membulat runcing, tidak terlalu panjang, permukaannya halus, dengan warna ujung duri yang lebih terang. Bentuk rangka oval dan tinggi dengan diameter  $\pm 4-5$  mm, melengkung bagian aboral hingga ambital, duri sekunder terletak tidak beraturan diantara duri primer. *Tubercle* tempat landasan duri tidak berlubang dan *crenulate*. Masing-masing *tubercle* di daerah amburacral berhubungan dengan 4-5 pasangan pori. Sistem apical bertipe disikli. Gigi aristole lantern bertipe *comarodonta*.

*Echinometra mathaei* merupakan salah satu jenis landak laut melimpah di daerah pasang surut serta memiliki bentuk rangka dan warna duri yang sangat bervariasi. Pada lokasi sampling ditemukan  $\pm 5$  jenis Echinomerta dengan warna duri yang berbeda yaitu echinometra duri putih, hijau, coklat muda, coklat kehijauan dan coklat kehitaman. Bentuk berbeda, bentuk dan permukaan duri kelima Echinometra memiliki kesamaan. Jumlah barisan hingga 20, jumlah pasangan pori dominan 4 pasang pada semua jenis kecuali pada Echinometra duri coklat tua kehitaman berjumlah 5 pasang dengan pola lebih melengkung mendekati bentuk setengah lingkaran.

Penulis menyebutkan bahwa dengan *Echinometra mathaei* untuk kelima Echinometra dengan warna duri berbeda tersebut karena untuk menyatakan apakah kelimanya adalah spesies yang sama ataupun berbeda masih diperlukan penelitian lebih lanjut. Seperti halnya *Echinometra mathaei* di Okanawa yang dibagi menjadi 4 tipe yaitu Echinometra tipe A (ujung duri berwarna putih atau seluruhnya putih), tipe

B (coklat), tipe C (coklat kehitaman atau hijau ) dan tipe D (hitam).

#### d. Genus *Heterocentrotus*

Genus *Heterocentrotus* adalah dicerukan karang pada daerah hampasan gelombang, pada lokasi sampling ditemukan dua jenis *Heterocentrotus* dengan morfologi duri yang berbeda-beda. Duri primer *Heterocentrotus* sangat besar dan berwarna hijau tua kecoklatan sedangkan duri sekunder berwarna coklat tua. Warna duri *Heterocentrotus trigonarius* lebih dominan hijau dan ada juga yang berwarna coklat. Duri sekunder pipih seperti sepatula dan pendek mengelilingi bagian pangkal duri primer seperti cincin, sedangkan duri sekunder disekitar sistem apical berbentuk *truncate*. Rangka (*test*) berbentuk oval dan rendah dengan diameter 45-75 mm, hanya ada satu *tubercle* primer berukuran besar pada setiap lempeng penyusun daerah *amburacral* dan *interamburacral* masing-masing *tubercle* primer berhubungan dengan 13-15 pasangan pori dengan pola melengkung tidak beraturan. Sistem apical bertipe hemisiklik, tipe gigi aristole lantern adalah *camarodonta*.

Menurut Clark *et al.*, (1971) ada dua spesies yang termasuk kedalam genus *Heterocentrotus* yaitu *Heterocentrotus trigonarius* dan *Heterocentrotus mammillatus*. Clark memisahkan kedua spesies berdasarkan jumlah pasangan pori-pori dan bentuk duri primer pada bagian aboral hingga median lempeng amburaclar. *Heterocentrotus trigonarius* memiliki 15-16 pasang pori, duri dan *tubercle* primer lempeng *amburaclar* bagian aboral lebih kecil dan duri primer berbentuk *truncate* sebagaimana duri sekunder disekitar sistem *apical* berbentuk *truncate*. *Heterocentrotus* duri sekunder pada sistem apikalnya semua *truncate* serta beberapa duri primer di bagian *amburacral* juga berbentuk *truncate*. Duri primer tidak jelas terlihat triangular lebih menyerupai bentuk bulat dari

pangkal hingga mendekati ujung lalu tiba-tiba meruncing tetapi tidak sepenuhnya runcing. Rangka berwarna putih dengan *tubercle* primer berwarna coklat muda dan di bagian aboral berwarna kemerahan.

*Heterocentrotus trigonarius* bila dilihat dari dasar morfologinya memiliki bentuk yang simetris dan bulat tubuh permukaan atas tubuh kubah sedikit, namun bawahnya datar, memiliki kerangka dari lempengan kristal kapur yang tersusun rapat tepat di bawah kulitnya. Kaki tabung dan dipenuhi duri-duri panjang agak tebal di pangkal dan semakin lancip ke ujung agak tajam ini memungkinkan bulu babi merayap di permukaan berkarang atau di atas pasir. Habitatnya di terumbu karang, pasir, dan padang lamun.

#### e. Genus *Arbacia*

*Arbacia punctulata* memiliki tubuh berbentuk seperti bola dengan cangkang yang keras berkapur dan mempunyai lima pasang garis kaki tabung dan duri panjang yang dapat digerakkan. Kaki tabung dan duri memungkinkan binatang ini merangkak di permukaan karang dan juga dapat digunakan untuk berjalan di pasir. Cangkang luarnya tipis dan tersusun dari lempengan-lempengan yang berhubungan satu sama lain. Tubuhnya dipenuhi dengan duri agak pendek, lancip seperti jarum dan sangat rapuh. Duri-durinya terletak berderet dalam garis-garis membujur dan dapat digerakkan, *Arbacia punctulata* hidup di ekosistem terumbu karang (zona pertumbuhan alga) dan lamun.

Pada lokasi sampling ditemukan spesies *Arbacia punctulata* dengan morfologi duri yang berbeda-beda. Rangka tubuh berbentuk kurang lebih globular yang terdiri atas lima bagian tubuh yang sama, tanpa tangan, berduri. Duri melekat pada otot yang menyerupai bongkol (tuberkel). Memiliki *pediselaria*, kaki ambulakral pendek dan terletak di antara duri-duri yang panjang. Mulut dikelilingi oleh lima

buah gigi yang berkumpul di dalam bibir yang corong. Didaerah ujung aboral (disebut daerah periprok), terdapat anus, gonopor, dan madreporit. Podia, duri, dan *pediselaria* bertindak sebagai organ sensori. Rangka (*test*) berbentuk bulat dan pendek dengan diameter 43-70 mm, hanya ada satu *tubercle* primer berukuran besar pada setiap lempeng penyusun daerah *amburacral* dan *interamburacral* masing-masing *tubercle* primer berhubungan dengan 12-14 pasangan pori dengan pola melengkung tidak beraturan. Sistem apical bertipe hemisiklik, tipe gigi aristole lantern adalah camarondota. Spesies ini juga memiliki sistem ambulakrum.

#### KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa di perairan Dofa Kabupaten Kepulauan Sula ditemukan 5 spesies anggota filum Echinodermata yaitu *Diadema setosum*, *Tripneustes gratilla*, *Echinometra mathaei*, *H. trigonarius* dan *Arbacia punctulata*.

#### SARAN

Penelitian ini memerlukan penelitian lanjutan untuk dapat memisahkan masing-masing jenis dari genus *Diadema*, *Tripneustes*, *Echinometra*, *Heterocentrotus* dan *Arbacia* dalam filum Echinodermata selain menggunakan morfologi dan anatomi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D.T. 1998. *Invertebrata Zoology*. Oxford University Press. Auckland. New York.
- Chapbell, N.A, J.B. Reece and L.Q. Mitchell. 2008. *Biology*. Benjamin Cummings Ltd. USA.
- Clark, A. M, F.W.E. Rowe. 1970. *Monograph of Shallow Water Indo-West Pacific Echinoderms*. British Museum (Natural History). London.
- Lawrence, J. M. 2007. *Edible Sea Urchin: Biology and Ecology*. Elsevier B.V. Netherlands.

- Mushtofa J. .2007. *Bulu Babi*. <http://ulfana.multiply.com/journal/item/7> BuluBabi. (diakses Tanggal 22 Desember 2011).
- Miskelly, A. 2002. *Sea Urchin of Australia and the Indo-Pacific*. Caprocoronia Publications. Sydney. Australia.
- Moore, J. 2001. *An Introduction to the Invertebrates*. Cambridge University Press. New York.
- Nontji, A. 1987. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan. Jakarta
- Sugiarti, S., Widigdo B., Wardianto Y., dan Krisanti M. 2005. *Avertebrata Air Laut* Jilid 2. Penerbit Wisma Hijau. Jakarta.
- Storer, T.I., and R.L. Usinger. 1957. *Ilmu Hewan Umum* Edisi ke Tiga. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York.