

**IDENTIFIKASI JENIS DAN INDEKS KEANEKARAGAMAN  
ECHINODERMATA DI WILAYAH PERAIRAN KELURAHAN WAIBALUN,  
KABUPATEN FLORES TIMUR**

Maria Yohanista<sup>1</sup>, Maria Imaculata Rume<sup>1</sup>, Margaretha Helkrisdianti Dua Nela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staff Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan UNIPA Maumere

<sup>2</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan UNIPA Maumere

Email : [mariayohanista120118@gmail.com](mailto:mariayohanista120118@gmail.com)

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis-jenis dan untuk mengetahui indeks keanekaragaman *Echinodermata* serta kondisi lingkungan di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun, Kabupaten Flores Timur. Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 14 Agustus 2019 sampai 14 September 2019. Lokasi penelitian bertempat di Wilayah Perairan Pantai Kelurahan Waibalun, Kabupaten Flores Timur. Metode yang digunakan adalah Metode observasi (pengamatan langsung) sedangkan untuk mengetahui jenis dan kondisi *Echinodermata* menggunakan Metode Transek Kuadrat pada 2 stasiun yaitu substrat berbatu pasir dan substrat berbatu sedikit berlumpur. Analisis data yang digunakan meliputi Indeks keanekaragaman (*Diversity Indeks*) menggunakan Indeks Shannon – Winner (Ludwig & Reynolds, 1988 *disitasi* Kepel *dkk.*, 2012) serta Pengukuran kualitas air menggunakan alat ukur masing-masing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 6 jenis *Echinodermata* yang ditemui antara lain jenis *Archaster typicus* sebesar 105 individu, *Linckia laevigata* sebesar 36 individu, *Diadema setosum* sebesar 40 individu, *Echinometra mathei* sebesar 41 individu, *Holothuria leucospilota* sebesar 12 individu, dan *Ophiocolina nigra* sebesar 446 individu. Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) *Echinodermata* sebesar 2,015 termasuk kriteria keanekaragaman sedang dimana hasil pengukuran parameter air laut diperoleh suhu 30 °C, pH 8 dan salinitas 34 ‰.

Kata Kunci : *Echinodermata*, keanekaragaman, pemerataan, dominasi, Waibalun

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

*Echinodermata* merupakan hewan bentik yang dapat ditemukan hampir disemua ekosistem laut dan keanekaragaman serta kelimpahan pada *Echinodermata*

EISSN : 2723-0031

AQUANIPA, Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan

juga terdapat di daerah pantai. *Echinodermata* merupakan salah satu komponen utama dari keanekaragaman hayati laut yang memainkan peran penting dalam fungsi ekosistem (Supono *dkk.*, 2014) yaitu pada jaring-jaring makanan sebagai herbivora, karnivora, omnivora, ataupun sebagai pemakan detritus. *Echinodermata* mengandung unsur-unsur kimia yang memiliki nilai tinggi di bidang pangan, obat-obatan dan sering dijadikan barang koleksi hiasan yang indah. Secara umum *Echinodermata* lebih banyak dijumpai pada perairan yang jernih dan tenang (Radjab *dkk.*, 2014) dan mencapai keanekaragaman tertinggi di terumbu karang dan pantai dangkal (Rompis *dkk.*, 2013). *Echinodermata* dibagi kedalam lima classis yaitu *Asteroidea* (Bintang Laut), *Echinoidea* (Bulu Babi), *Crinoidea* (Lili Laut), *Ophiuroidea* (Bintang Mengular), dan *Holothuroidea* (Teripang) (Yusron, 2013). Masing- masing dari kelas tersebut memiliki peranan tersendiri terhadap ekologi laut. Pantai merupakan pertemuan antara daratan dan lautan dan terbagi atas beberapa tipe, yaitu pantai berbatu, pantai berpasir dan pantai berlumpur (Nontji, 2002). Secara umum *Echinodermata* lebih banyak dijumpai pada perairan yang jernih dan tenang dan mencapai keanekaragaman tertinggi di terumbu karang dan pantai dangkal (Rompis *dkk.*, 2013).

Salah satu wilayah yang lingkungannya dapat ditemukan keberadaan *Echinodermata* adalah perairan pantai berbatu Kelurahan Waibalun. Keberadaan *Echinodermata* di wilayah perairan pantai berbatu Kelurahan Waibalun sampai saat ini belum teridentifikasi dan belum ada penelitian- penelitian ilmiah di wilayah tersebut. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman Jenis *Echinodermata* di Wilayah Perairan Pantai Berbatu Kelurahan Waibalun, Kabupaten Flores Timur.

### **Rumusan Masalah**

1. Apa saja jenis-jenis *Echinodermata* yang terdapat di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun, Kabupaten Flores Timur.
2. Bagaimana indeks Keanekaragaman *Echinodermata* di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun, Kabupaten Flores Timur.

### Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi jenis-jenis *Echinodermata* di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun, Kabupaten Flores Timur.
2. Mengetahui indeks Keanekaragaman *Echinodermata* dan kondisi lingkungan di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun, Kabupaten Flores Timur.

### METODELOGI PENELITIAN

#### Waktu dan Tepat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 14 Agustus 2019 sampai 14 September 2019, di Wilayah Perairan Pantai Kelurahan Waibalun, Kabupaten Flores Timur.

#### Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 1. Alat dan Bahan yang Digunakan Selama Penelitian

No	Alat	Fungsi
1	Buku Identifikasi	Untuk mengidentifikasi jenis <i>Echinodermata</i>
2	Plot/petak contoh	Sebagai pembatas untuk pengambilan atau pendataan sampel
3	Meteran	Untuk mengukur jarak transek
4	Alat Tulis	Mencatat hasil pengamatan
5	Tali Rafia	Sebagai garis transek
6	Kamera	Sebagai alat dokumentasi
7	Patok besi	Sebagai alat patok pengamatan stasiun
8	Ember	Untuk menyimpan sampel <i>Echinodermata</i>
9	Refrakto Meter	Untuk mengukur kadar salinitas
10	Termometer	Untuk mengukur suhu
	Bahan	Fungsi
1	<i>Echinodermata</i>	Sebagai sampel penelitian
2	Kertas lakmus	Untuk mengukur pH air

#### Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah Metode observasi (pengamatan langsung di lapang). Sedangkan untuk mengetahui jenis dan kondisi *Echinodermata* dalam pengambilan sampel menggunakan Metode Transek Kuadrat.

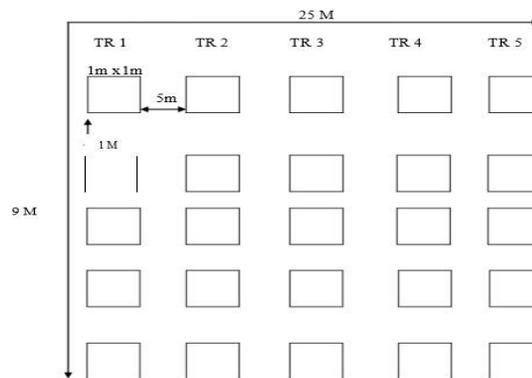
## Prosedur Pengumpulan Data

### *Persiapan*

1. Melakukan observasi awal, untuk melihat ada tidaknya spesies – spesies.
2. Melakukan observasi saat air laut sedang surut untuk menentukan titik – titik mana saja yang akan di letakan transek kuadrat.
3. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian.

### *Pelaksanaan*

1. Teknik pengambilan sampel menggunakan 2 stasiun yaitu pada substrat berbatu pasir dan substrat berbatu sedikit berlumpur.
2. Pada satu garis transek ditempatkan 5 plot atau transek kuadrat dengan jarak 1 m dari plot yang satu ke plot berikutnya. Ukuran plot yang digunakan pada stasiun dibuat 5 garis transek, sehingga jumlah total plot pada satu stasiun sebanyak 25 plot atau transek kuadrat.
3. Melakukan pengukuran kualitas air meliputi Suhu, Salinitas air dan pH.
4. Melakukan pengamatan jenis-jenis *Echinodermata* pada setiap stasiun dengan metode dan teknik pengambilan sampel yang telah ditentukan.
5. Mencatat jumlah jenis *Echinodermata* yang ditemukan di masing-masing stasiun pada tabel pengamatan dan mengidentifikasi jenis yang ditemukan.
6. Proses identifikasi dilakukan dengan mencatat *Echinodermata* yang ditemukan berikut nama spesiesnya, kemudian dicocokkan atau membandingkan mulai dari warna, dan bentuk tubuh dengan bantuan literatur dari beberapa jurnal tentang *Echinodermata*.



Gambar 1. Desain Stasiun Pengamatan

## **Analisis Data**

### *Indeks Keanekaragaman*

Indeks keanekaragaman (*Diversity Indeks*) menggunakan indeks Shannon – Winner (Ludwig & Reynolds, 1988 *disitasi* Kepel *dkk.*, 2012).

$$H' = -\sum (p_i \ln p_i) ; p_i = n_i/N$$

Keterangan :

H' : Indeks keragaman spesies

$n_i$  : Jumlah individu pada satu jenis

N : Jumlah seluruh individu

$P_i$  : Proporsi individu jenis ke i terhadap semua jenis.

Dengan kriteria sebagai berikut :

$H' < 2,0$  maka dikategori rendah

$0,4 < H' < 0,6$  maka dikategori sedang

$H' > 0,6$  maka dikategori tinggi

### *Kualitas Air*

Sebagai data penunjang dilakukan juga pengukuran kualitas air selama penelitian yang meliputi suhu, pH dan salinitas.

## **HASIL DAH PEMBAHASAN**

### **Gambaran Lokasi Penelitian**

Kelurahan Waibalun merupakan salah satu kelurahan yang ada di Kecamatan Larantuka, Kabupaten Flores Timur, Nusa Tenggara Timur. Kondisi perairan di Kelurahan Waibalun memiliki tipe substrat pantai berbatu dan dasar perairan berlumpur juga berpasir. Luas wilayah Kelurahan Waibalun adalah 11,25 km<sup>2</sup> dengan persentase 14,82 %.

### **Jenis – Jenis *Echinodermata* di Wilayah Perairan Pantai berbatu Kelurahan Waibalun**

Berdasarkan hasil pengamatan *Echinodermata* yang dilakukan di Wilayah Perairan Pantai berbatu Kelurahan Waibalun, ditemukan 6 jenis *Echinodermata*, berikut disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Identifikasi *Echinodermata* di Wilayah Perairan Pantai berbatu Kelurahan Waibalun

Filum	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies
<i>Echinodermata</i>	<i>Asteroidea</i>	<i>Valvatida</i>	<i>Archasteridae</i>	<i>Archaster</i>	<i>Archaster typicus</i>
			<i>Ophidiasteridae</i>	<i>Linckia</i>	<i>Linckia laevigata</i>
			<i>Ophiuroidea</i>	<i>Ophiurida</i>	<i>Ophiocomidae</i>
<i>Holothurida</i>	<i>Aspichirotida</i>	<i>Holothuridae</i>	<i>Holothuria</i>	<i>Holothuria leucospilota</i>	
<i>Echinoidea</i>	<i>Diadematoida</i>	<i>Diadematidae</i>	<i>Diadema</i>	<i>Diadema S</i>	
		<i>Echinometridae</i>	<i>Echinometra</i>	<i>Echinometra Mathei</i>	

Sumber : Data Primer (2019)

Adapun hasil identifikasi jenis-jenis *Echinodermata* yang ditemukan di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun, dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis-Jenis *Echinodermata* yang Ditemukan Di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun

No	Nama Spesies	Morfologi	Gambar
1	<i>Archaster typicus</i>	Jenis bintang laut <i>Archaster typicus</i> ini mempunyai lengan sebanyak lima buah atau kelipatan dari lima, dan pada bagian lengan yang runcing yang umumnya terdapat belang coklat yang melintang. Mulut terdapat dibawah yaitu dibagian oral, sedangkan anus dibagian aboral. Warna dari bintang laut <i>Archaster typicus</i> ini yaitu abu-abu dan coklat bintik-bintik. Tubuh yang ditutupi oleh duri-duri pada bagian inferolateral yang berwarna putih berbentuk tumpul dan pipih (Brotowijoyo, 2003).	

2	<i>Linckia laevigata</i>	<p><i>Asteroidea</i> yang termasuk dalam famili <i>Ophidiasteridae</i> yang memiliki lima buah lengan berbentuk silindris dan tumpul pada ujungnya dan hidup perairan dangkal dan pesisir dan juga di substrat pasir (halus) dan substrat batu (keras) (Campbell, 2012). Pada bagian aboral memiliki madreporit sedangkan bukaan ambulaklar dan mulut terdapat di bagian oral serta memiliki granul-granul kecil yang menutupi cakrahnya. Pada umumnya <i>L.laevigata</i> memiliki warna biru pada bagian aboral (Radjab, 2014). Permukaan tubuh yang tidak halus karena bertaburan duri-duri papula (<i>dermalbaranchia</i>) dan <i>pedicallaria</i>.</p>	
3	<i>Ophiocomina nigra</i>	<p>Nama lain adalah bintang mengular hitam, karena warna tubuh bervariasi dari warna hitam atau berbagai warna coklat hingga merah dan memiliki cakram yang sangat jelas terlihat. Bagian permukaan cakram terdapat granula sedangkan bagian dalamnya terdapat mulut yang dilengkapi dengan rahang serta tiap lengan terlihat seperti kaki seribu dan termasuk jenis yang masa hidupnya cukup lama, dan mampu bertahan hidup di perairan dengan kadar salinitas yang rendah (Triana dkk., 2015).</p>	
4	<i>Holothuria leucospilota</i>	<p>Tubuh berwarna hitam dan berbentuk bulat panjang dengan garis oral ke aboral sebagai sumbu, tidak beraturan dan tidak memiliki madreporit eksternal, bagian kaki tabung termodifikasi menjadi tentakel oral berjumlah 10-30 tentakel yang dapat dijulurkan dan ditarik. Pada bagian ventral tubuh terdapat tiga daerah kaki ambulakral yang dilengkapi dengan alat penghisap yang berfungsi untuk bergerak. Menurut Pratiwi dan Yasman (2011) disitasi Triana dkk., (2015), mulut <i>Holothuria leucospilota</i> terletak pada bagian <i>ventral interior</i> dengan</p>	

		tentakel pada berbentuk <i>peltate</i> (perisai).	
5	<i>Echinometra mathei</i>	Tumbuh dengan diameter 5cm, berbentuk bulat agak oval, dengan warna yang cukup bervariasi, namun pada umumnya berwarna gelap. Tetapi landak laut ini dapat dibedakan dari spesies lain dengan cincin pucat yang khas dipangkal masing-masing tulang belakang. Kebiasaan menggali dari <i>Echinometra mathei</i> ini pula yang mengakibatkan beberapa karang menjadi rusak (Romimohtarto,2007).	
6	<i>Diadema setosum</i>	Salah satu <i>echinoidea</i> yang termasuk dalam family <i>diademitidae</i> , memiliki dua sisi (aboral dan oral). Menurut Kusnadi (2017) bulu babi atau <i>sea urchin</i> tidak memiliki lengan namun memiliki otot untuk memutar durinya yang panjang yang membantu pergerakannya dan mulut yang dilingkari oleh sruktur kompleks mirip rahang dan juga mulutnya dikelilingi oleh lima buah gigi yang kuat dan tajam.	

Sumber : Data Primer (2019)

### Sebaran *Echinodermata* di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun

Tabel 3. Data Sebaran *Echinodermata* di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun

Jenis <i>Echinodermata</i>	Stasiun		Jumlah (individu)	Persentase (%)
	I	II		
<i>Archaster typicus</i>	47	58	105	15,44%
<i>Linckia laevigata</i>	0	36	36	5,29%
<i>Diadema setosum</i>	0	40	40	5,88%
<i>Echinometra mathei</i>	41	0	41	6,03%
<i>Ophiocarina nigra</i>	260	186	446	65,59%
<i>Holothuria leucospilota</i>	7	5	12	1,76%
<b>Total</b>	<b>355</b>	<b>325</b>	<b>680</b>	<b>100%</b>

Sumber : Data Primer (2019)

Tingginya jumlah *Echinodermata* yang ditemukan di stasiun I karena pada stasiun I memiliki substrat batu berlumpur sehingga cocok untuk jenis *Ophiocarina nigra* dan jenis *Echinometra mathei* yang berlindung dan hidup di batuan dan karang

dan juga sebagai tempat mencari makan, sedangkan jumlah *Echinodermata* yang ditemukan di stasiun II yang tidak beda jauh dari stasiun I ini memiliki jenis substrat batu berpasir sehingga lebih banyak ditemukan jenis *Ophiocomina nigra* dan jenis *Archaster typicus* karena kebiasaan dari jenis *Archaster typicus* yang sering menguburkan diri dalam pasir, ditambahkan Tinanda (2006) bahwa tempat mencari makan dan habitat dapat mempengaruhi pola sebaran suatu organisme karena pada stasiun 1 yang dekat dengan permukiman warga.

### Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) *Echinodermata* di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) *Echinodermata* di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun

No	Jenis <i>Echinodermata</i>	Stasiun		Jumlah	C
		I	II		
1	<i>Archaster typicus</i>	47	58	105	0.049
2	<i>Linckia laevigata</i>	0	36	36	0.012
3	<i>Diadema setosum</i>	0	40	40	0.015
4	<i>Echinometra mathei</i>	41	0	41	0.013
5	<i>Ophiocomina nigra</i>	260	186	446	0.864
6	<i>Holothuria leucospilota</i>	7	5	12	0.001
<b>Total</b>		<b>355</b>	<b>325</b>	<b>680</b>	<b>0.955</b>

Sumber : Data Primer (2019)

Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman Echinodermata pada seluruh stasiun tergolong sedang berdasarkan kisaran nilai indeks keanekaragaman ( $1 \leq H' \leq 3$ , dikategorikan sedang). Berdasarkan kriteria Shannon –Wiener (Ludwig & Reynolds, 1988 disitasi Kepel dkk., 2012), nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) *Echinodermata* di perairan Kelurahan Waibalun tergolong sedang. Menurut Afirah dkk. (2017), suatu komunitas dapat dikatakan memiliki Indeks Keanekaragaman tinggi apabila pada komunitas tersebut tersusun atas banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama.

Nilai  $H'$  yang diperoleh dapat dijadikan sebagai pendugaan bagaimana kondisi perairan tersebut. Nilai  $H'$  sebesar 1,786 dapat diduga bahwa kondisi perairan pada lokasi penelitian tergolong tercemar sedang. Hal ini sesuai dengan Begon dkk., (1989) disitasi Karolina dkk., (2014) yang menyatakan nilai indeks

keanekaragaman Shannon – Wiener dihubungkan dengan tingkat pencemaran yaitu apabila  $H' < 1$  tercemar berat,  $1 \leq H' \leq 3$  tercemar sedang dan apabila  $H' > 3$  tidak tercemar/ bersih, dengan demikian kondisi perairan Kelurahan Waibalun dalam keadaan kurang baik atau tercemar sedang yang disebabkan karena buangan limbah rumah tangga oleh masyarakat dan kapal- kapal yang lalu lintas di perairan pantai tersebut. Hal inilah yang dapat menyebabkan menurunnya keanekaragaman Echinodermata di perairan tersebut. Menurut Karuniasari (2013), Keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh pembagian atau penyebaran individu dari tiap jenisnya, karena suatu komunitas walaupun banyak jenis tetapi bila penyebaran individunya tidak merata maka keanekaragaman jenisnya rendah.

### **Kualitas Air di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun**

Tabel 5. Kualitas Air di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun

No	Stasiun	Faktor Fisika Kimia		
		Suhu (°C)	pH	Salinitas (‰)
1	I	30	8	34
2	II	30	7	34

Sumber : Data Primer (2019)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu tersebut cukup optimal untuk perkembangan *Echinodermata*. Sebagaimana mestinya oleh Clark (1946) disitasi Toha (2008), mengemukakan bahwa suhu yang cocok untuk perkembangan *Echinodermata* yaitu dengan kisaran  $28^{\circ}\text{C} - 31^{\circ}\text{C}$ , untuk kadar pH berada pada kisaran optimal yaitu 7-8. Sesuai dengan yang dikatakan oleh James dkk., (1988) disitasi Rompis dkk., (2013) yang mengatakan bahwa Nilai pH untuk habitat yang cocok bagi *Echinodermata* adalah 6,50 – 7,50 untuk perairan produktif dan sebesar 7,50-8,50. Nilai salinitas 34 ‰ artinya memiliki salinitas yang normal karena *Echinodermata* mampu beradaptasi di salinitas 24,4 ‰ – 34,5 ‰, namun pengaruh salinitas tergantung pada kondisi perairan laut setempat atau pengaruh alam seperti badai atau hujan (Supriharyono, 2002).

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa terdapat 6 jenis *Echinodermata* pada stasiun I dan II yaitu jenis *Archaster typicus* sebesar 105 individu, *Linckia laevigata* sebesar 36 individu, *Diadema setosum* sebesar 40 individu, *Echinometra mathei* sebesar 41 individu, *Holothuria leucospilota* sebesar 12 individu, dan *Ophiocomina nigra* sebesar 446 individu. Nilai kelimpahan didominasi oleh spesies *Ophiocomina nigra* yakni sebesar 1.98 Individu/m<sup>2</sup> dan nilai kelimpahan terkecil adalah jenis *Holothuria leucospilota* dengan nilai 0,05 Individu/m<sup>2</sup>. Hasil indeks keanekaragaman (H') *Echinodermata* sebesar 2,015 termasuk kriteria keanekaragaman sedang. Berdasarkan hasil pengukuran parameter air laut selama penelitian pada setiap stasiun suhu 30 °C, pH 8 dan salinitas 34 ‰ di lokasi penelitian artinya bahwa suhu, pH, dan salinitas sangat berpengaruh terhadap kehidupan *Echinodermata*.

### Saran

Saran yang diberikan adalah harus dilakukan penelitian lanjut tentang kelimpahan jenis (D), indeks keanekaragaman (H'), indeks pemerataan (E), dan indeks dominasi (C) di Wilayah Perairan Kelurahan Waibalun, Kabupaten Flores Timur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brotowijoyo, M. D. 2003. Zoologi Dasar. Jakarta. Erlangga.
- Campbell, Neil A; Reece; Jane, B. 2012. Biologi Edisi Kedelapan jilid 2. Terjemahan D. Tyas. Jakarta: Erlangga
- Karuniasari, A. 2013. Struktur Komunitas *Makrozoobentos* sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Pulau Panggang Kepulauan Seribu DKI Jakarta. FPIK, Universitas Padjadjaran, Jatinangor.
- Kepel, R. R. Rahou, E., Lecouturier, D., Guillochon, D., & Dhulster, D. 2012. *Characterization of an Antihypertensive Peptide From an Alfafa White Protein Hydrolysates Prouced by Continuous Enzymatic Membrae Reaktor Prosses*

*Biochemistry*, 41, 1196 – 196.

Kusnadi, Yudi. 2017. Kondisi Bulu Babi (*Echinoidea*) dan Habitatnya di Pulau Buyu Lingga. Jurnal Penelitian. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Nontji, A. 2002. Laut Nusantara. Djambatan Jakarta.

Radjab A.W; Rumahenga S.A; Soamole A; Polnaya D; Barends, A. 2014. Keragaman dan kepadatan ekinodermata di perairan Teluk Weda, Maluku Utara. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis 6(1):17–30.

Romimohtarto, K., dan Sri, J. 2007. Biologi Laut. Djambatan. Jakarta.

Rompis B.R; Langoy M.L.D; Katili D.Y; Papu, A. 2013. Diversitas *Echinodermata* di pantai Meras kecamatan Bunaken Sulawesi Utara. Jurnal Bioslogos. 3(1):26–31

Supono; Lane, D.J.W; Susetiono. 2014. *Echinoderm fauna of the Lembeh strait, North Sulawesi: inventory and distribution review*. Mar Res Indonesia. 39(2):51–61.

Supriharyono, M. S. (2002). Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang. Jakarta: Djambatan

Tinanda, J.F. 2006. Distribusi Dan Kelimpahan Bulu Babi (*Echinoidea*) di Perairan Pantai Meras Kecamatan Bunaken. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Samratulangi.

Toha, A. 2008. Keragaman Spesies Bulu Babi (*Echinoidea*) di Perairan Manokwari. *Jurnal Perikanan dan Kelautan. Berkala Ilmiah Penelitian Perikanan dan Kelautan*. 4, (1), 13-30.

Triana R; Elfidasari D; Vimono IB. 2015. Identifikasi *Echinodermata* di Selatan Pulau Tikus, Gugusan Pulau Pari Kepulauan Seribu. Pros Sem Nas Masy Blodiv Indon 1(3); 2015 Maret 31; Yogyakarta. Jakarta: Masyarakat Biodiversitas Indonesia; p.455-459.

Yusron, E. 2013. Biodiversitas fauna *Echinodermata (Holothuroidea, Echinoidea, Asteroidea dan Ophiuroidea)* di perairan pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. Zoo Indonesia. 22(1):1–10.