



Inventarisasi Keanekaragaman Echinodermata Di Pantai Seupang Sebagai Media Pembelajaran Biologi

Yesi Lestari¹, Munarti², Surti Kurniasih³

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Pakuan, Bogor, Indonesia

Email: surti_kurniasih@unpak.ac.id, munarti@unpak.ac.id

DOI:

Accepted: 22-08-2020 Approved: 24-10-2020 Published: 17-11-2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman Echinodermata di Pantai Seupang dan menyusun media *booklet* dari hasil inventarisasi keanekaragaman Echinodermata. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Juli 2020, menggunakan metode eksplorasi dengan teknik *purposive sampling*, menggunakan tiga stasiun pada titik yang paling mewakili untuk diteliti. Data yang diambil berupa data primer (jumlah spesies dari filum Echinodermata di dalam setiap stasiun) dan data lingkungan berupa pH, salinitas, suhu, dan kuat arus dan substrat. Berdasarkan penelitian ditemukan enam spesies dari tiga kelas yaitu Ophiuroidea, Echinoidea dan Holothuroidea. Indeks kemerataan tergolong sedang dengan nilai rata-rata 0,52 dan indeks dominansi tergolong sedang dengan nilai rata-rata 0,54. Sementara indeks keanekaragaman di Pantai Seupang tergolong rendah dengan rata-rata nilai 0,88. Hal ini berarti Echinodermata yang ditemukan di Pantai Seupang tergolong merata dan tidak ada spesies yang mendominasi antar spesies satu dengan yang lainnya. Hasil validasi kelayakan media *booklet* menunjukkan bahwa *booklet* layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi pada materi kingdom animalia.

Kata kunci: Echinodermata, *booklet*, kingdom animalia

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki panjang garis pantai mencapai 81000 km, memiliki potensi sumber daya pesisir lautan yang sangat besar (Nontji, 2005). Menurut Triwahyuni (2016) biota laut menghuni hampir semua bagian laut, mulai dari pantai, permukaan laut sampai dasar laut yang terjeluk sekalipun. Hal tersebut menyebabkan Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah terutama di zona litoral yang merupakan daerah peralihan antara kondisi lautan ke kondisi daratan, juga karena proses pembentukan kepulauan yang menghasilkan variasi habitat yang kompleks (Suharsono, 2014).

Pantai Seupang merupakan salah satu pantai yang berada di pesisir selatan Kabupaten Lebak, menghadap ke arah laut lepas Samudera Hindia dengan panjang garis pantai sekitar 2,47 km. Secara Astronomis Pantai Seupang terletak antara 106⁰ 20' BT dan 6⁰ 59' 3' LS. Pantai Seupang merupakan pantai berkarang dan berpasir yang memiliki daerah pasang surut yang relatif panjang dan pantai ini masih terjaga kelestariannya dengan kondisi ekologi invertebrata yang relatif banyak. Selain itu, karena sulitnya akses menuju pantai menjadi penyebab terjaganya pantai tersebut.

Berdasarkan hasil observasi pendahuluan, tumbuhan yang ditemukan yaitu lamun *Thalassia* sp. dan berbagai jenis

makroalga seperti *Padina* sp., dan *Sargassum* sp., sedangkan hewan yang ditemukan diantaranya yaitu bulu babi, kepiting, dan lain sebagainya. Beberapa biota laut sangat peka terhadap perubahan lingkungan sehingga seringkali digunakan sebagai indikator kualitas suatu perairan. Salah satu kelompok biota laut tersebut adalah Echinodermata.

Echinodermata merupakan salah satu komponen penting dalam hal keanekaragaman fauna di daerah terumbu karang (Yusron, 2010). Hal ini karena terumbu karang berperan sebagai tempat berlindung dan tempat pakan bagi fauna Echinodermata. Secara ekologi fauna Echinodermata berperan sangat penting dalam ekosistem terumbu karang, terutama dalam rantai makanan (*food chains*), karena biota tersebut umumnya sebagai pemakan detritus dan predator. Habitat hewan dari filum Echinodermata dipengaruhi oleh faktor fisik dan kimia pada masing-masing daerah.

Pantai Seupang merupakan pantai dengan karakteristik habitat yang cocok untuk kehidupan Echinodermata. Namun data mengenai keanekaragaman Echinodermata belum diketahui secara pasti. Terbatasnya informasi mengenai Echinodermata di Pantai Seupang menyebabkan perlu dilakukannya penelitian untuk menginventarisasi keanekaragaman Echinodermata untuk menambah pengetahuan dan sebagai upaya pelestarian. Echinodermata merupakan salah satu contoh kelompok fauna di Indonesia yang perlu diketahui oleh peserta didik, terutama dalam proses pembelajaran mengenai kingdom animalia. Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik bahwa materi invertebrata merupakan salah satu materi yang sulit dikuasai oleh peserta didik karena cakupannya luas dan banyak menggunakan bahasa latin. Selain itu waktu yang disediakan untuk materi invertebrata relatif sedikit, sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar.

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan keilmuan dan bahan pengayaan bagi peserta didik. Salah satu upaya untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, maka dibutuhkan sebuah alat

bantu berupa media pembelajaran dalam bentuk *booklet*. *Booklet* dipilih karena media ini sering digunakan untuk menginformasikan suatu produk maupun informasi-informasi yang lain. Menurut Paramita (2019) *booklet* memiliki kelebihan yaitu dapat dipelajari setiap saat karena desain berbentuk buku, dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa, pesan atau informasi relatif lebih banyak, serta desain *booklet* yang menarik akan membuat siswa tertarik untuk membacanya.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman Echinodermata di Pantai Seupang Kabupaten Lebak serta memperoleh media *booklet* dari hasil inventarisasi keanekaragaman Echinodermata di Pantai Seupang Kabupaten Lebak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Pantai Seupang Kabupaten Lebak, Banten (gambar 1). Waktu penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari sampai bulan Juli 2020.



Gambar 1 Lokasi Pengamatan

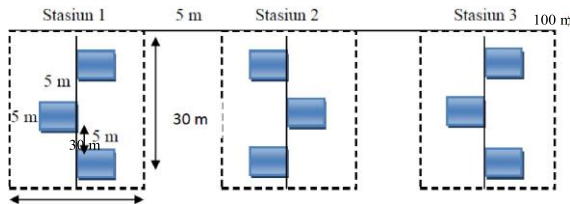
Sumber: <https://ihategreenjello.com>

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah rafia dengan ukuran 5 x 5 meter, *roll meter*, kamera, refraktometer, termometer, toples, penggaris, alat tulis dan buku identifikasi *Monograph Of Shallow Water Indo-West Pasific Echinoderms*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator universal, botol plastik bekas, alkohol absolut 96%, *tally sheet*, serta kertas label.

Populasi dari penelitian ini adalah semua spesies Echinodermata yang terdapat di zona litoral Pantai Seupang Kabupaten Lebak, Banten. Sampel dari penelitian ini

adalah spesies yang termasuk Echinodermata yang terdapat di daerah titik stasiun penelitian.

Metode penelitian menggunakan metode *belt transect* dengan menggunakan tiga stasiun pada titik yang paling mewakili untuk diteliti. Pada setiap stasiun dibuat transek kuadran dengan menarik garis lurus dari bibir pantai sepanjang 100m, selanjutnya menarik garis sepanjang 30m ke arah laut dan 30m mengikuti arah bibir pantai. Selanjutnya dibuat tiga plot berukuran 5m x 5m dengan jarak antar plot 20m. gambar *belt transect* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rancangan *Belt Transect*

Pengambilan data berupa data primer dan data lingkungan. Data primer yang diambil berupa jumlah spesies Echinodermata yang ditemukan secara langsung di lapangan. Data lingkungan diambil dari tiap stasiun meliputi pH, salinitas, suhu dan kuat arus. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kondisi perairan yang berkaitan dengan kondisi lingkungan yang mendukung kehidupan Echinodermata.

Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan penetapan plot-plot yang menggambarkan keanekaragaman Echinodermata di Pantai Seupang Kabupaten Lebak. Data penelitian yang didapatkan dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman, indeks kemerataan, dan indeks dominasi (Krebs, 1989).

a. Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman adalah pengukuran yang digunakan untuk perhitungan besarnya keanekaragaman jenis dalam sampling. Indeks keanekaragaman yang dipergunakan adalah indeks Shannon Wiener dengan menggunakan rumus :

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

p_i = Kelimpahan relatif spesies

n_i = Jumlah individu suatu jenis

N = Jumlah total individu

b. Indeks Kemerataan (E)

Indeks kemerataan menggambarkan jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas invertebrata. Makin merata penyebaran individu antar spesies maka keseimbangan ekosistem makin meningkat. Indeks kemerataan dianalisis menggunakan Indeks Evenness :

$$E = H' / \ln S$$

Keterangan:

E = Indeks Kemerataan

H' = Indeks Keanekaragaman

lnS = Banyaknya spesies dengan nilai E berkisar antara 0-1

c. Indeks Dominansi

Untuk mengetahui jenis dominansi tertentu di perairan dapat digunakan rumus Indeks dominansi *Dominance of Simpson* :

$$D = \frac{\sum n_i^2}{N^2}$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi

n_i = Jumlah individu setiap jenis

N = jumlah total individu

Adapun indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi menurut (Shannon-Wiener dalam Jalaluddin, 2017) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Indeks keanekaragaman, kemerataan dan dominansi

Kisaran Nilai	Kategori
Keanekaragaman (H')	
H' < 1,0	Rendah
1,0 < H' < 3,0	Sedang
H' > 3,0	Tinggi
Kemerataan (E)	
0,00 < E < 0,50	Komunitas tertekan
0,50 < E < 0,75	Komunitas Labil
0,75 < E < 1,00	Komunitas Stabil
Dominansi (D)	
0,00 < D < 0,50	Rendah
0,50 < D < 0,75	Sedang

Kisaran Nilai	Kategori
0,75 < D < 1,00	Tinggi

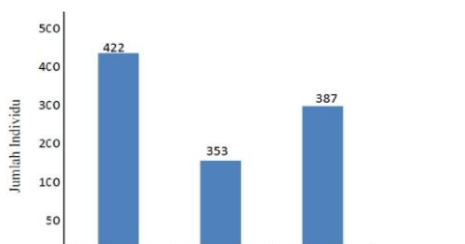
HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang inventarisasi keanekaragaman Echinodermata di Pantai Seupang ditemukan enam spesies yang dikelompokkan menjadi tigakelas, tiga ordo, empat famili, dan lima genus dengan jumlah total individu sebanyak 1162 dari tiga stasiun. Pada stasiun satu ditemukan 422 individu, stasiun dua ditemukan 353 individu dan pada stasiun tiga ditemukan 387 individu. Hasil pengamatan filum Echinodermata disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil identifikasi Echinodermata pada tiga stasiun

Nama spesies	Jumlah Individu			Total (Z)
	St.1	St.2	St.3	
<i>Ophiocoma</i>				
<i>scolopendrina</i>	367	220	216	803
<i>Ophiocomina</i>	30	72	114	216
<i>nigra</i>				
<i>Macrophiotix</i>	21	48	44	113
<i>belii</i>				
<i>Diadema</i>	2	7	8	17
<i>setosum</i>				
<i>Holothuria</i>	2	2	4	5
<i>nobilis</i>				
<i>Holothuria atra</i>	-	4	1	8
Total individu/ stasiun	422	353	387	1162

Adapun gambaran perbandingan individu pada tiap stasiun disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan jumlah individu antar stasiun

dominansi Echinodermata yang terdapat pada stasiun 1,2 dan 3 disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Indeks ekologi antar stasiun

St.	Indeks Ekologi					
	H'	Kategori	E	Kategori	D	Kategori
1	0,51	Rendah	0,32	Rendah	0,76	Tinggi
2	1,05	Rendah	0,58	Sedang	0,45	Rendah
3	1,08	Rendah	0,67	Tinggi	0,41	Rendah

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman

E = Indeks Kemerataan

D = Indeks Dominansi

Pada penelitian ini beberapa parameter yang diukur diantaranya adalah pH, salinitas, suhu, kuat arus dan substrat. Hasil parameter lingkungan disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4 Hasil parameter lingkungan

Hari	PH	Salinitas	Suhu	Kuat
				Arus
1	7	30‰	32°C	0,12 m/s
2	7	31‰	31°C	0,17 m/s

Berdasarkan hasil penelitian inventarisasi

keanekaragaman Echinodermata di Pantai

Seupang Kabupaten Lebak yang telah

dilakukan, kemudian dikembangkan

menjadi media pembelajaran biologi di

SMA kelas x dalam bentuk *booklet*. Media

pembelajaran yang telah disusun selanjutnya

dilakukan validasi ahli untuk mengukur

kesesuaian isi *booklet*, kelengkapan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, indeks ekologi yang meliputi indeks keanekaragaman, kemerataan dan

komponen, penggunaan bahasa dan tampilan media pembelajaran *booklet*.

Validasi media dilakukan oleh tiga orang ahli dan tiga orang guru mencakup materi, penggunaan bahasa, serta media yang disajikan. Validasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran *booklet* tersebut dengan menggunakan instrument hasil validasi. Hasil validasi disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Media Pembelajaran

<i>Booklet</i>			
No.	Aspek	Rata-rata	Kriteria

1	Kesesuaian isi <i>booklet</i>	88%	Sangat valid
2	Penggunaan bahasa	80%	Sangat valid
3	Tampilan media	79%	Cukup valid
Rata-rata		82%	
		Sangat	
Kategori			valid

Secara keseluruhan setelah validasi ahli *booklet* layak digunakan dalam pembelajaran biologi pada materi kingdom animalia. Kritik dan saran dari validator sudah dilakukan sehingga buku menjadi lebih efektif dan sudah layak digunakan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian Echinodermata di Pantai Seupang, Lebak Banten, ditemukan enam spesies dari tiga kelas yaitu kelas Ophiuroidea, kelas Echinoidea dan kelas Holothuroidea. Pada stasiun satu jumlah spesies yang ditemukan yaitu lima spesies yaitu *Ophiocoma scolopendrina* sebanyak 367 individu, *Ophiocomina nigra* sebanyak 30 individu, *Macrophiotix belii* sebanyak 21 individu, *Diadema setosum* dua individu dan *Holothuria nobilis* dengan jumlah dua individu. Sementara pada stasiun dua jumlah spesies yang ditemukan yaitu enam spesies yaitu *Diadema setosum* dengan jumlah tujuh individu, *Ophiocoma scolopendrina* sebanyak 220 individu, *Ophiocomina nigra* sebanyak 72 individu, *Macrophiotix belii* sebanyak 48 individu, *Holothuria nobilis* dengan jumlah dua individu dan *Holothuria atra* dengan jumlah empat individu. Sedangkan pada stasiun tiga jumlah spesies yang ditemukan yaitu enam spesies yaitu *Diadema setosum* dengan jumlah delapan individu, *Ophiocoma scolopendrina* sebanyak 216 individu, *Ophiocomina nigra* sebanyak 114 individu, *Macrophiotix belii* sebanyak 44 individu, *Holothuria nobilis* dengan jumlah empat individu dan *Holothuria atra* dengan jumlah satu individu. Spesies terbanyak pada stasiun satu, dua dan tiga yaitu *Ophiocoma scolopendrina* (bintang ular). Hal tersebut

dikarenakan bintang ular memiliki daya regenerasi yang cukup tinggi karena lengannya dapat beregenerasi pada setiap titik (Rompies, 2013). Selain itu, bintang ular menyukai habitat dengan substrat terumbu karang untuk mempertahankan diri dari hantaman gelombang sehingga substrat di stasiun ini sangat mendukung keberadaan

bintang ular. Sementara itu yang memiliki kelimpahan paling sedikit ada dua yaitu *Holothuria atra* dan *Holothuria nobilis*. Hal ini karena cuaca pada saat pengamatan sedang kurang baik sehingga teripang melakukan kegiatan menggali lubang atau membenamkan diri di pasir dan sangat sulit ditemukan. Menurut Aziz (1998) teripang bersifat fototaksis negatif terhadap cahaya sehingga teripang sering menenggelamkan diri di pasir untuk berlindung.

Berdasarkan hasil penelitian, indeks keanekaragaman Echinodermata pada ketiga stasiun tergolong rendah, pada stasiun satu dengan nilai 0,51, stasiun dua dengan nilai 1,05, dan stasiun tiga dengan nilai 1,08. Rendahnya keanekaragaman pada ketiga stasiun ini disebabkan karena adanya penyebaran jumlah individu setiap spesies tidak sama serta adanya kecenderungan suatu spesies untuk mendominasi populasi tersebut. Indeks pemerataan pada stasiun satu tergolong rendah dengan nilai 0,32. Sementara indeks pemerataan pada stasiun dua tergolong sedang dengan nilai 0,58, sedangkan indeks pemerataan pada stasiun tiga tergolong tinggi dengan nilai 0,67. Hal ini menunjukkan bahwa individu cenderung menyebar ke tiap jenis atau komunitas tidak mendominasi oleh jenis tertentu (Sulistiyarto, 2015). Indeks dominansi pada stasiun satu tergolong tinggi dengan nilai 0,76.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1993) yang menyatakan bahwa jika nilai dominansi mendekati 1, berarti ada dominansi dari jenis tertentu atau komunitas dalam keadaan tidak stabil. Hal ini sesuai karena pada stasiun ini terdapat spesies yang mendominasi yaitu *Ophiocoma scolopendrina*. Sementara indeks dominansi pada stasiun dua dan tiga tergolong rendah, pada stasiun satu dengan nilai 0,45 dan pada stasiun dua dengan nilai 0,41. Rendahnya indeks dominansi pada kedua stasiun ini

karena tidak ada individu yang mendominasi.

Suhu pada semua stasiun yaitu berkisar antara 31-32°C. Menurut Aziz (1998) suhu yang baik untuk kehidupan Echinodermata adalah 20-30°C. Namun, hal ini masih dapat ditoleransi oleh mikroorganisme khususnya Echinodermata. Batas toleransi tertinggi yaitu 35°C. Jika suhu air di atas 35°C maka hewan laut akan mengalami stres.

Salinitas air pada semua stasiun yaitu berkisar antara 30-31%. Kondisi salinitas air laut pada setiap stasiun tergolong normal dan cukup baik untuk kelangsungan hidup Echinodermata. Kisaran nilai salinitas normal untuk kehidupan Echinodermata, yaitu berkisar 30-31% (Toha, 2012).

Menurut Barus (2004) nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik termasuk makrozoobenthos pada umumnya berkisar antara 7-8,5. Kondisi perairan yang sangat asam ataupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan gangguan metabolisme dan respirasi. Nilai pH pada semua stasiun adalah netral yaitu 7 sehingga kualitas perairan masih baik bagi kehidupan Echinodermata.

Kecepatan arus pada setiap stasiun berkisar 0,12-0,17 m/s. Kecepatan arus dapat mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman Echinodermata karena pengendapan sedimen atau komposisi substrat dasar yang menjadi salah satu suplai makanan untuk hewan Echinodermata tergantung pada kecepatan arus.

Substrat pada ketiga stasiun homogen yaitu lamun, pasir, dan karang. Lamun adalah tumbuhan laut termasuk angiospermae (tumbuhan berbunga) yang tumbuh di daerah pasang surut dan daerah subtidal.

Implementasi hasil penelitian inventarisasi keanekaragaman terhadap dunia pendidikan yaitu dijadikan sebagai media pembelajaran *booklet* keanekaragaman Echinodermata. Media pembelajaran diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. *Booklet* keanekaragaman digunakan sebagai media pembelajaran pada tingkat SMA kelas X.

Setelah pembuatan media, tahap selanjutnya yaitu revisi media. Revisi media

dilakukan agar media mempunyai standar kelayakan dan bisa digunakan dengan lebih efektif. Revisi dilakukan untuk mempertimbangkan respon guru dan masukan dari para ahli. *Booklet* keanekaragaman Echinodermata yang telah dibuat termasuk ke dalam kategori sangat valid berdasarkan penilaian para ahli dan guru. Pada aspek materi, *booklet* mendapatkan skor validitas 88%, pada aspek bahasa dengan skor 80%, dan aspek media 79%. Rata-rata dari skor validitas yaitu 82%. Menurut Arikunto (2005) maka media pembelajaran *booklet* keanekaragaman Echinodermata dinyatakan sangat valid dan layak digunakan, serta tidak perlu revisi. Hal ini karena media *booklet* keanekaragaman Echinodermata memiliki penilaian rata-rata 82% termasuk kategori sangat valid dengan aspek kesesuaian materi, penggunaan bahasa, dan tampilan media yang dapat menarik minat baca peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa jumlah Echinodermata yang dapat terinventarisasi di Pantai Seupang, Kabupaten Lebak berjumlah enam spesies yaitu *Ophiocoma scolopendrina*, *Ophiocoma nigra*, *Macrophiotix belii*, *Diadema setosum*, *Holothuria nobilis* dan *Holothuria atra* dari tiga kelas yaitu kelas Ophiuroidea, kelas Echinoidea dan kelas Holothuroidea. Indeks pemerataan tergolong sedang dengan nilai rata-rata 0,52 dan indeks dominansi tergolong sedang dengan nilai rata-rata 0,54. Sementara indeks keanekaragaman di Pantai Seupang tergolong rendah dengan rata-rata nilai 0,88.

Berdasarkan hasil validasi ahli, media pembelajaran *booklet* keanekaragaman Echinodermata sangat valid dengan nilai rata-rata 82%. Hal ini menunjukkan bahwa *booklet* tersebut layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi pada materi kingdom animalia.

REFERENSI

Arikunto, S. dan C. S. A. 2005. *Evaluasi*

- Program Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Aziz, A. 1998. *Pengaruh Salinitas terhadap sebaran Fauna Echinodermata*. *Jurnal Oseana* 19:23–32.
- Barus, T. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. Medan: USU Press.
- Jalaluddin, & Ardeslan. 2017. *Identifikasi dan Klasifikasi Phylum Echinodermata Di Perairan Laut Desa Sembilan Kecamatan Simeulue Barat Kabupaten Simeulue*. *Jurnal Biology Education* 6:81–97.
- Krebs, C. 1989. *Ecological Methodology*. New York: Harper Collins Publisher.
- Nontji, A. 2005. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Odum, P. E. 1993. *Dasar - Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: UGM Press.
- Paramita, R., Panjaitan, R. G. P., & Arianty, E. 2019. *Pengembangan Booklet Hasil Inventarisasi Tumbuhan Obat Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Manfaat Keanekaragaman Hayati*. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 2:83–88.
- Rompies, R. Billy., Langoy, Marnix L.D., Katili, Deidy Y., Papu, A. 2013. *Diversitas Echinodermata di Pantai Meras, Kecamatan Bunaken, Sulawesi Utara*. *Jurnal Biologos* 3:1.
- Suharsono. 2014. *Biodiversitas Biota Laut Indonesia : Kekayaan jenis, Sebaran, Kelimpahan, Manfaat dan Nilai Ekonomis*. Jakarta: Puslit Oseanografi LIPI.
- Sulistiyarto, B. 2015. *Pengukuran Keanekaragaman Makrozoobentos di Perairan Dataran banjir Sungai Rungan kalimantan Tengah Menggunakan Substrat Buatan dari Ijuk*. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* 4: 55–60.
- Toha, A.H, Agus, P, Sutiman BS, L. H. dan W. 2012. *Penentuan Jenis Kelamin Bulu Babi (*Tripneustes gratila*) secara morfologi*. *Berkala Penelitian Hayati*, 17:211–215.
- Triwahyuni, D. 2016. *Inventarisasi Echinodermata Di Perairan Pasang Surut Pantai Dadabong Kabupaten Pacitan Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Yusron, E. 2010. *Keanekaragaman Species Ekhinodermata di Perairan Likupang, Minahasa Utara, Sulawesi Utara*. *Ilmu Kelautan (Indonesian Journal of Marine Sciences)* 15:85–90.