

## Community Structure of Sea Cucumbers (Holothuroidea) in The Intertidal Zone of Koepisino Beach, North Buton

La Aba<sup>1</sup>, Dyah Pramesthi I. A<sup>1</sup>, Yanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Buton, Baubau, Indonesia;

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia;

### Article History

Received: June 01<sup>th</sup>, 2024

Revised : July 01<sup>th</sup>, 2024

Accepted : July 23<sup>th</sup>, 2024

\*Corresponding Author:

La Aba, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Buton, Baubau, Indonesia;  
Email:

[laabarazak1980@gmail.com](mailto:laabarazak1980@gmail.com)

**Abstract:** Sea cucumbers are marine invertebrates belonging to the class Holothuroidea, living in various aquatic environments ranging from shallow coastal waters to deep seas. Sea cucumbers have an important ecological function in coral reef ecosystems. The aim of the research is to determine the community structure of sea cucumbers (Holothuroidea) in the intertidal zone of Koepisino Beach, North Buton. The research method used was quantitative descriptive research conducted in the intertidal zone of North Koepisino Buton Beach. Data collection was carried out by exploring each station measuring 50 × 100 meters for 3 stations. Data analysis was descriptive quantitative. In the intertidal zone of Koepisino Beach, North Buton, 12 species of sea cucumbers belonging to two orders, Aspidochirotida (genera Holothuria, Bohadschia, Telonata, and Stichopus) and Apodida (genera Synapta and Opheodesoma), were discovered. The community structure components analyzed in this study were abundance, diversity index, uniformity index, and dominance index. The highest abundance of sea cucumber species was at station I (sand substrate) at 0.009 (ind/m<sup>2</sup>). The lowest species abundance was at station III (coral rubble substrate) at 0.005 (ind/m<sup>2</sup>). *H. scabra* is the species with the highest abundance, namely 0.0026 ind/m<sup>2</sup>, while *Bohadschia similis*, *Bohadschia vitiensis*, *Opheodesoma spectabilis*, *Telonata ananas* are the species with the lowest abundance, namely 0 ind/m<sup>2</sup>. The Shannon-Wiener sea cucumber diversity index (H') is in the medium category 2.144. The sea cucumber uniformity index at the research location is high (E > 0.6) and there is no dominant species.

**Keywords:** Community structure, holothuroidea, intertidal zone, koepisino beach.

### Pendahuluan

Teripang adalah invertebrate laut yang termasuk dalam kelas Holothuroidea, hidup di berbagai lingkungan perairan mulai dari perairan pantai dangkal hingga laut dalam (Purcell *et al.*, 2016). Teripang memiliki fungsi ekologis penting dalam ekosistem terumbu karang (Purcell *et al.*, 2016). Teripang berfungsi sebagai *deposit feeder* dan merupakan bagian dari rantai makanan. Selain itu, telur, larva, dan juwana teripang juga berfungsi sebagai pasokan pangan bagi biota

laut di sekitarnya (Darsono, 2003; Bachmid *et al.*, 2020). Teripang tidak hanya mempunyai nilai ekologis, namun juga mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Teripang diolah sebagai makanan yang lezat dan bergizi di sebagian besar negara di Asia khususnya Cina. (Purcell *et al.*, 2018).

Teripang sebagai bahan pangan mempunyai kandungan gizi sangat baik, dimana teripang mengandung protein tinggi, rendah lemak, dan mengandung asam-asam amino esensial (Guerrero Guerrero & Rodríguez Forero, 2018). Teripang olahan

yang dikenal dengan nama "Beche-de-mer" merupakan makanan lezat di negara-negara Asia Tenggara dengan permintaan yang terus meningkat. (Al-Yaqout et al., 2021). Tingginya permintaan teripang olahan menyebabkan eksploitasi teripang meningkat. Pengambilan teripang saat ini, tidak hanya fokus pada jenis-jenis yang memiliki harga mahal, tetapi juga yang berharga murah seperti teripang hitam (*Holothuria atra*) (Silaban et al., 2022). Tekanan eksploitasi teripang telah menyebabkan jumlah populasinya semakin menurun (Husain et al., 2017; Purcell, 2014).

Stok teripang telah menurun secara global di habitat alaminya pada tingkat yang mengkhawatirkan akibat penangkapan yang berlebihan dan kebijakan pengelolaan yang buruk (Conand, 2018). Penelitian tentang teripang di Pulau Buton khususnya Buton Utara masih jarang dilakukan. Data tentang keanekaragaman jenis teripang di daerah ini masih sedikit. Sementara itu, masyarakat setempat terus memanfaatkan sumberdaya teripang ini untuk diperjualbelikan. Kondisi ini akan menurunkan populasi teripang di habitatnya. Oleh karena itu, penelitian tentang struktur komunitas teripang di zona intertidal Pantai Koepisino Buton Utara penting dilakukan untuk mengetahui komposisi jenis, preferensi habitat dan upaya lebih lanjut terhadap pengambilan kebijakan dalam usaha konservasinya.

## Bahan dan Metode

### Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang dilakukan di zona intertidal Pantai Koepisino Buton Utara. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode survey pada tiga stasiun dengan ukuran masing-masing 50 × 100 meter dengan jarak antar stasiun 25 meter.

### Prosedur penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan menjelajahi setiap stasiun berukuran 50 × 100 meter. Sampel teripang dikumpulkan saat air surut pada malam hari. Setiap teripang yang ditemukan dicatat jenis dan jumlah individunya. Disamping itu, dilakukan juga pengukuran parameter lingkungan seperti

suhu, pH, dan pengamatan tipe substrat perairan. Identifikasi sampel teripang dilakukan di Laboratorium IPA Dasar Universitas Muhammadiyah Buton. Spesies teripang diidentifikasi mengacu pada buku tentang teripang (Massin, 1996), (Purcell et al., 2012).

### Analisis data

Analisis data secara deskriptif kuantitatif, komponen struktur komunitas yang dianalisis dalam penelitian ini yaitu kelimpahan, indeks keanekaragaman, dan indeks keseragaman/kemerataan, serta indeks dominansi.

Kelimpahan spesies teripang dianalisis menggunakan rumus pada persamaan 1.

$$D_i = n_i/A \quad (1)$$

Dimana  $n_i$  = jumlah individu dari spesies ke- $i$ ,  
 $A$  = luas plot pengambilan sampel

Indeks keanekaragaman jenis teripang dihitung menggunakan rumus pada persamaan 2.

$$H' = -\sum P_i \ln P_i ; P_i = n_i/N \quad (2)$$

Dimana  $P_i$  = proporsi jumlah individu spesies ke- $i$ ,  
 $n_i$  = Jumlah individu suatu jenis ke- $i$ ,  
 $N$  = Jumlah total semua individu,  
 $\Sigma$  = Simbol sigma,  
 $\ln$  = Simbol logaritma natural

Indeks kemerataan/keseragaman jenis teripang dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3.

$$E = H' / H \text{ maks} \quad (3)$$

Dimana  $H'$  = indeks keanekaragaman,  
 $H \text{ maks}$  = Jumlah spesies ( $\ln S$ )

Indeks dominansi teripang dihitung menggunakan rumus pada persamaan 4.

$$D = \sum [n_i/N]^2 \quad (4)$$

Dimana  $n_i$  = jumlah individu spesies ke  $i$ ,  
 $N$  = jumlah total individu.

Indeks keanekaragaman Shannon Wiener ( $H'$ ) dikelompokkan atas tiga kategori, dimana ( $H' > 3,22$ ) keanekaragaman tinggi, ( $1,00 \leq H' \leq 3,22$ ) sedang dan ( $H' < 1,00$ ) keanekaragaman rendah. Sedangkan Indeks dominansi Simpson digolongkan dalam dua kriteria yaitu tidak ada dominansi spesies ( $0 < D < 0,5$ ) dan tidak ada dominansi spesies ( $0,5 \leq D \leq 1$ ) berarti ada dominansi spesies (Odum & Baret, 2005). Indeks keseragaman/kemerataan jenis Pielou digolongkan dalam tiga kriteria yaitu kemerataan tinggi ( $E > 0,6$ ), sedang ( $0,4 \leq E \leq 0,6$ ), dan kemerataan rendah ( $E < 0,4$ ) (Krebs, 1989).

## Hasil dan Pembahasan

### Komposisi jenis teripang

Hasil penelitian teridentifikasi 12 jenis teripang di zona intertidal pantai Koepisino Buton Utara, yang termasuk dalam dua ordo yaitu Aspidochirotida (genera *Holothuria*, *Bohadschia*, *Telonata*, dan *Stichopus*) dan ordo Apodida (genera *Synapta* dan *Opheodesoma*). Sejalan dengan Aspidochirotida lebih menyukai perairan tropis yang jernih (Samyn & Tallon, 2005; Eriksson *et al.*, 2012; Kerr, 2013). Sementara (Bordbar *et al.*, 2011) menyatakan wilayah Indo-Pasifik Barat merupakan wilayah terkaya teripang dari genera *Holothuria*, *Stichopus* dan *Actinopyga*. Apodida dapat ditemukan di laut dalam dan dangkal, termasuk di terumbu karang (Solís-Marín *et al.*, 2019).

**Tabel 1** Komposisi Teripang di zona intertidal pantai Koepisino Buton Utara

No	Ordo	Famili	Genus	Spesies	Total Individu
1	Aspidochirotida	Holothuriidae	Holothuria	<i>H. scabra</i> Jaeger.	33
2	Aspidochirotida	Holothuriidae	Holothuria	<i>H. atra</i> Jaeger	14
3	Aspidochirotida	Holothuriidae	Holothuria	<i>H. pervicax</i> Jaeger	8
4	Aspidochirotida	Holothuriidae	Holothuria	<i>Holothuria</i> sp. Jaeger	4
5	Aspidochirotida	Holothuriidae	Bohadschia	<i>B. similis</i> Massin	4
6	Aspidochirotida	Holothuriidae	Bohadschia	<i>B. vitiensis</i> Massin	5
7	Aspidochirotida	Holothuriidae	Bohadschia	<i>B. koellikeri</i> Massin	7
8	Aspidochirotida	Stichopodidae	Telonata	<i>T. ananas</i> Hyman	2
9	Aspidochirotida	Stichopodidae	Stichopus	<i>S. quadrifasciatus</i>	4
10	Apodida	Synaptidae	Synapta	<i>S. maculata</i> Massin	4
11	Apodida	Synaptidae	Synapta	<i>S. Reticulata</i> Bedford	12
12	Apodida	Synaptidae	Opheodesoma	<i>O. spectabilis</i> Fisher	4

### Kelimpahan Teripang

Kelimpahan Spesies Holothuroidea ( $\text{Ind}/\text{m}^2$ ) di zona intertidal Pantai Koepisino Buton Utara disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, kelimpahan spesies teripang tertinggi pada stasiun I (substrat pasir) sebesar  $0,009$  ( $\text{ind}/\text{m}^2$ ). Kemudian stasiun II (substrat lamun) sebesar  $0,006$  ( $\text{ind}/\text{m}^2$ ). Sedangkan kelimpahan spesies terendah pada stasiun III (substrat pecahan karang) sebesar  $0,005$  ( $\text{ind}/\text{m}^2$ ). Dimana *H. scabra* merupakan spesies dengan kelimpahan tertinggi yaitu  $0,0026$   $\text{ind}/\text{m}^2$  (stasiun I). Sedangkan *Bohadschia similis*, *Bohadschia vitiensis*, *Opheodesoma spectabilis*, (stasiun II) *Telonata ananas* (stasiun II dan III) sebagai spesies dengan kelimpahan paling rendah yaitu  $0$   $\text{ind}/\text{m}^2$ . *H. scabra* merupakan jenis dengan

kelimpahan tertinggi dibandingkan jenis teripang lainnya. Hal ini diduga karena *H. scabra* mempunyai kemampuan beradaptasi pada berbagai tipe habitat, sehingga mempunyai banyak kesempatan untuk berkembang. Menurut Hasan (2019) bahwa daerah yang memiliki substrat pasir merupakan habitat yang paling cocok bagi *H. scabra*, dimana substrat pasir mendominasi keseluruhan lokasi penelitian.

Kelimpahan teripang di lokasi penelitian tergolong rendah diduga disebabkan oleh eksploitasi teripang oleh masyarakat sekitar untuk dijual mengingat nilai ekonomis teripang yang cukup tinggi. Hal ini sebagaimana dikemukakan oleh Hasan, (2019) bahwa kelimpahan populasi teripang sangat dipengaruhi oleh penangkapan teripang yang berlebihan. Darsono *et al.*, (dalam Darsono,

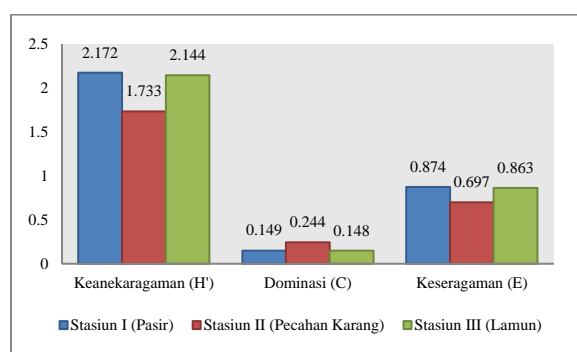
2003) melaporkan bahwa kelimpahan teripang di berbagai wilayah Indonesia menunjukkan

nilai yang sangat rendah, berkisar antara 0,002-1 individu/m<sup>2</sup>.

**Tabel 2.** Kelimpahan Teripang di Zona Intertidal Pantai Koepisino Buton Utara

No	Spesies	Kelimpahan Spesies (Ind/m <sup>2</sup> )		
		Stasiun I (Pasir)	Stasiun II (Pecahan Karang)	Stasiun III (Lamun)
1	<i>Holothuria scabra</i>	0.0026	0.0022	0.0018
2	<i>Holothuria atra</i>	0.0016	0.0006	0.0006
3	<i>Holothuria pervicax</i>	0.0008	0.0004	0.0004
4	<i>Holothuria sp.</i>	0.0004	0.0002	0.0002
5	<i>Bohadschia similis</i>	0.0004	0	0.0004
6	<i>Bohadschia vitiensis</i>	0.0004	0	0.0006
7	<i>Bohadschia koellikeri</i>	0.0008	0.0004	0.0002
8	<i>Synapta maculate</i>	0.0002	0.0004	0.0002
9	<i>Synapta reticulate</i>	0.0008	0.0006	0.001
10	<i>Opheodesoma spectabilis</i>	0.0004	0	0.0004
11	<i>Telonata ananas</i>	0.0004	0	0
12	<i>Stichopus quadrifasciatus</i>	0.0002	0.0002	0.0004
<b>Total</b>		0.009	0.005	0.006

Indeks keanekaragaman (H'), Dominansi, dan Indeks keseragaman (E) holothuroidea holothuroidea di zona intertidal pantai Koepisino Buton Utara disajikan pada gambar 1. Berdasarkan Gambar 1 nilai indeks keanekaragaman teripang paling tinggi pada stasiun I yaitu 2,172 dan keanekaragaman paling rendah pada stasiun II sebesar 1,733. Namun secara keseluruhan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada kategori sedang 2,144.



**Gambar 1.** Nilai Keanekaragaman (H'), Dominansi (D), dan Keseragaman (E) Holothuroidea

Indeks keanekaragaman (H') dapat memudahkan proses analisis keanekaragaman dan jumlah organisme serta memberikan gambaran sistematis terhadap struktur komunitas. Selain itu, keanekaragaman dan keseragaman spesies di suatu perairan sangat

bergantung pada jumlah jenis dalam komunitas tersebut. Bila jenis yang ditemukan semakin banyak, menunjukkan keanekaragaman spesies tersebut semakin tinggi. Namun demikian, nilai keanekaragaman ini juga bergantung pada jumlah individu setiap spesies (Zahidin, 2008). Indeks keanekaragaman suatu komunitas bisa memberikan gambaran tingkat kestabilan komunitas tersebut (Silaban et al., 2022).

Tinggi rendahnya keanekaragaman teripang dipengaruhi oleh persaingan antar spesies, predator, dan aktivitas manusia yang menangkap teripang (Silaban et al., 2022). Hasil analisis indeks keseragaman (E) teripang pada stasiun I menunjukkan nilai tertinggi yaitu 0,874 dan nilai paling rendah pada stasiun III sebesar 0,697. Secara keseluruhan indeks keseragaman lokasi penelitian tergolong tinggi ( $E > 0,6$ ). Nilai indeks Keseragaman yang tinggi mengindikasikan keadaan lingkungan perairan berada dalam kondisi yang baik bagi kelangsungan hidup Holothuroidea. Nilai indeks keseragaman yang semakin tinggi menunjukkan suatu populasi yang seimbang dengan jumlah individu tiap spesies yang hampir sama (Pinasthi et al., 2024).

Hasil analisis indeks dominansi (D) teripang di zona intertidal Pantai Kaipisio Buton Utara, nilai indeks dominansi tertinggi pada stasiun II yaitu 0,244 dan terendah pada stasiun III yaitu 0,148. Menurut Brower et al., (dalam

Sihabudin *et al.*, (2023) indeks dominansi dapat memberikan gambaran untuk mengetahui seberapa banyak dominansi suatu spesies dalam suatu habitat. Semakin tinggi nilai dominansi suatu spesies, maka keseragamannya semakin kecil. Sebaliknya, jika indeks dominansi suatu spesies semakin kecil, maka keseragamannya semakin tinggi. Pinasthi *et al.*, (2024) mengatakan bahwa nilai indeks keanekaragaman berbanding lurus dengan nilai keseragaman/kemerataan suatu jenis dan berbanding terbalik dengan nilai indeks dominansinya. Semakin tinggi nilai keanekaragaman spesies maka semakin tinggi pula nilai keseragaman/kemerataan spesies tersebut. Sebaliknya nilai dominansinya semakin rendah.

Ada kaitan antara keanekaragaman, keseragaman dan dominansi organisme dalam komunitasnya (Muzaki *et al.*, 2019). Keseragaman menggambarkan distribusi total individu suatu spesies pada komunitas, sedangkan dominansi memberikan gambaran ada tidaknya spesies dengan jumlah individu yang sangat mendominasi suatu komunitas. Jika keseragaman spesies rendah, maka keanekaragaman spesies tersebut juga rendah. Sebaliknya, bila dominansi spesies tinggi, maka keanekaragamannya rendah sebab keberadaan spesies yang mendominasi mengindikasikan distribusi jumlah individu kemerataannya rendah.

### Parameter lingkungan

Nilai pengukuran parameter lingkungan di zona intertidal pantai Koepisino Buton Utara dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan tabel di atas, ketiga stasiun penelitian di zona intertidal pantai Koepisino memiliki suhu yang sama yaitu sebesar 27 °C, merupakan rentang suhu terbaik untuk pertumbuhan holothuroidea. Sulardiono *et al.*, (2017) mengatakan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan holothuroidea berkisar 26-33°C. Nilai rata-rata pH perairan pada ketigastasiun sebesar 7,33, hal ini menunjukkan bahwa perairan di zona intertidal pantai Koepisino masih tergolong optimum untuk pertumbuhan teripang. Helmiyani *et al.*, (2024) melaporkan bahwa teripang dapat bertahan hidup pada kisaran pH 6,5-8,5.

**Tabel 3.** Parameter lingkungan di zona intertidal Koepisino Kecamatan Buton Utara

No	Parameter Lingkungan	S1	S2	S3
1	Suhu	27°C	27°C	27°C
2	pH	8	7	7
3	TipeSubstrat	Pasir	Pecahan Karang	Lamun

Keterangan : S = Stasiun

### Kesimpulan

Teripang yang ditemukan di zona intertidal pantai Koepisino Buton Utara sebanyak 12 jenis yang termasuk dalam dua ordo yaitu Aspidochirotida (genera *Holothuria*, *Bohadschia*, *Telonata*, dan *Stichopus*) dan ordo Apodida (genera *Synapta* dan *Opheodesoma*). Kelimpahan spesies teripang tertinggi pada stasiun I (substrat pasir) sebesar 0,009 (ind/m<sup>2</sup>). kelimpahan spesies terendah pada stasiun III (substrat pecahan karang) sebesar 0,005 (ind/m<sup>2</sup>). *H. Scabraa* adalah spesies dengan kelimpahan tertinggi yaitu 0,0026 ind/m<sup>2</sup>. Sedangkan *Bohadschia similis*, *Bohadschia vitiensis*, *Opheodesoma spectabilis*, *Telonata ananas* sebagai spesies dengan kelimpahan paling rendah yaitu 0 ind/m<sup>2</sup>. Indeks keanekaragaman teripang Shannon-Wiener (H') pada kategori sedang 2,144. Indeks keseragaman teripang dilokasi penelitian tergolong tinggi (E > 0,6) dan tidak ada spesies yang mendominasi.

### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Kepala Laboratorium IPA Dasar Universitas Muhammadiyah Buton yang telah memberikan izin dan fasilitas laboratorim dalam pelaksanaan penelitian ini. Terimakasih juga kepala tim yang telah membantu dalam proses pengambilan data.

### Referensi

- Al-Yaqout, A., Nithyanandan, M., Al-Yamani, F., Al-Kandari, M., Al-Roumi, M., & Al-Baz, A. (2021). Sea cucumbers of the Arabian Peninsula and Iran – A review of historical and current research trends. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(11), 6116–6126.

- <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.10.001>  
Bachmid, S., Siahainenia, L., & Tupan, C. I. (2020). *Hubungan Kepadatan Teripang (Holothuroidea) di Perairan Pulau Buntal -Teluk Kotania, Kabupaten Seram Bagian Barat*The Relation of Sea Cucumber Density ( Holothuroidea ) with Seagrass Density in The Waters of Buntal Island-Kotania Bay , District of West Ser. 84–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.30598/TRITONvol16issue2page84-96>
- Bordbar, S., Anwar, F., & Saari, N. (2011). High-value components and bioactives from sea cucumbers for functional foods - A review. *Marine Drugs*, 9(10), 1761–1805. <https://doi.org/10.3390/md9101761>
- Conand, C., 2018. Tropical sea cucumber fisheries: changes during the last decades. *Mar Pollut. Bull.* 133. 590-594. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.05.014>.
- Darsono, P. (2003). Sumberdaya Teripang dan Pengelolaannya. *Oseana, Volume XXVIII, Nomor 2, 2003 : 1-9, XXVIII(2), 1–9*.
- Eriksson, H., Byrne, M., & De La Torre-Castro, M. (2012). Sea cucumber (Aspidochirotida) community, distribution and habitat utilization on the reefs of Mayotte, Western Indian Ocean. *Marine Ecology Progress Series*, 452(March 2015), 159–170. <https://doi.org/10.3354/meps09665>
- Guerrero Guerrero, A., & Rodríguez Forero, A. (2018). Histological characterization of skin and radial bodies of two species of genus *Isostichopus* (Echinodermata: Holothuroidea). *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 44(2), 155–161. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2018.06.003>
- Hasan, M. H. (2019). Destruction of sea cucumber populations due to overfishing at Abu Ghosoun area, Red Sea. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 80(1). <https://doi.org/10.1186/s41936-019-0074-6>
- Helmiyani, N. A., Suryanti, S., & Purwanti, F. (2024). *Community structure of sea cucumber ( Echinodermata : Holothuroidea ) resources in the Kepulauan Seribu National Park , Indonesia.* 25(1), 344–354. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250140>
- Husain, G., Tamanampo, J. F. W. S., & Manu, G. D. (2017). *Jurnal Ilmiah Platax ISSN : 2302-3589 Jurnal Ilmiah Platax ISSN : 2302-3589.* 5(April 2016).
- Kerr, A. M. (2013). *Holothuria (Semperothuria) roseomaculata n. sp. (Aspidochirotida: Holothuriidae), a coral-reef inhabiting sea cucumber from the western Pacific Ocean.* *Zootaxa*, 3641(4), 384–394. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3641.4.5>
- Massin, C. (1996). Part. 4. The Holothuroidea (Echinodermata) collected at Ambon during the Rumphius Biohistorical Expedition. In *Results of the Rumphius Biohistorical Expedition to Ambon (1990)* (Vol. 307, Issue 1990).
- Pinasthi, L. S., Hartoko, A., & Muskananfolo, M. R. (2024). *Struktur Komunitas Sumber Daya Teripang Di Perairan Tanjung Gelam, Pulau Karimunjawa.* 8(1), 12–19.
- Purcell, S. W. (2014). Value, Market Preferences and Trade of Beche-De-Mer from Pacific Island Sea Cucumbers. *PLoS ONE*, 9(4), e95075. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095075>
- Purcell, S. W., Conand, C., Uthicke, S., & Byrne, M. (2016). Disentangling Habitat Concepts for Demersal Marine Fish Management. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review: Volume 54*, 54(December), 173–191. <https://doi.org/10.1201/9781315368597-8>
- Purcell, S. W., Samyn, Y., & Conand, C. (2012). Commercially important sea cucumbers of the world. In *Commercially important sea cucumbers of the world* (Issue 6). FAO. <https://doi.org/10.4060/cc5230en>
- Purcell, S. W., Williamson, D. H., & Ngaluafe, P. (2018). Chinese market prices of beche-de-mer: Implications for fisheries and aquaculture. *Marine Policy*, 91(February), 58–65. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.02.005>
- Samyn, Y., & Tallon, I. (2005). Zoogeography of the shallow-water holothuroids of the western Indian Ocean. *Journal of Biogeography*, 32(9), 1523–1538. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2005.01295.x>

- Sihabudin, T. M. R., Sabariah, V., Toha, A. H. A., & Demana, Y. E. (2023). Hubungan Kerapatan Lamun dan Kelimpahan Teripang (Holothuroidea) di Pulau Meosmanguandi Taman Wisata Perairan Padaido-Biak. *ACROPORA: Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 6(1), 25–36. <https://doi.org/10.31957/acr.v6i1.2910>
- Silaban, R., Rahajaan, J. A., & Ohoibor, M. H. (2022). Kepadatan dan Keanekaragaman Teripang (Holothuroidea) di Perairan Letman, Maluku Tenggara. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 6(4), 361–376. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.vol.6.no.4.236>
- Solís-Marín, F. A., Conejeros-Vargas, C. A., Caballero-Ochoa, A. A., & Arriaga-Ochoa, J. A. (2019). *Epitomapta simentalae* sp. N., a new species of apodous sea cucumber from the central eastern pacific coast of Mexico (Echinodermata, Holothuroidea, Apodida). *ZooKeys*, 2019(817), 1–9. <https://doi.org/10.3897/zookeys.817.29406>
- Sulardiono, B., Purnomo, P. W., & Haeruddin, H. (2017). Tingkat kesesuaian ingkungan perairan habitat teripang (Echinodermata : holothuroidea) di karimunjawa. *Journal of Fisheries Science and Technology*, 12(2), 93.
- Zahidin, M. (2008). *Kajian Kualitas Air Di Muara Sungai Pekalongan Ditinjau dari Indeks Keanekaragaman Makrobenthos dan Indeks Saprobitas Plankton*. 86