

**PERILAKU HARIAN TERIPANG (*Actinopyga spinea* C.)  
SEBAGAI MATERI AJAR PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI  
SMA**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Fika Pujiani**

**NIM 06091182025015**

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**PERILAKU HARIAN TERIPANG (*Actinopyga spinea* C.)  
SEBAGAI MATERI AJAR PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI  
SMA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Fika Pujlani**

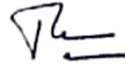
**NIM: 06091182025015**

**Program Studi Pendidikan Biologi**

**Mengesahkan:**

Koordinator Program Studi,

Dosen Pembimbing,



**Dr. Masagus M. Tibrani, S.Pd.,M.Si**  
NIP 197904132003121001

**Dr. Masagus M. Tibrani, S.Pd.,M.Si**  
NIP 197904132003121001

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



**Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd**

NIP 197905222005011005

### PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fika Pujiani

NIM : 06091182025015

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Perilaku Harian Teripang (*Actinopyga spinea*.C) Sebagai Materi Ajar Pada Pembelajaran Biologi SMA” Ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya. Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa ada pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 17 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Fika Pujiani

NIM 06091182025015

## PRAKATA

Alhamdulillah, Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nyalah, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Perilaku Harian Teripang (*Actinopyga spinea*) Sebagai Materi Ajar pada Pembelajaran Biologi SMA”. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga sahabat serta umat muslim yang mengikuti ajaran hingga akhir zaman. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mengalami hambatan namun berkat bantuan, bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sehingga dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Hartono, M.A selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd selaku ketua jurusan Pendidikan MIPA dan Dr. Masagus Muhammad Tibrani, M.Si. Sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi, selain itu penulis mengucapkan terimakasih kepada bapak Dr. Masagus Muhammad Tibrani, M.Si sebagai pembimbing skripsi dan bapak Dr. Riyanto, M.Si. Sebagai reviewer dan sekaligus pembimbing akademik atas segala bimbingan, arahan, saran, dan nasehat yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada ibu Susy Amizera SB, M.Si dan ibu Triewarni, S.Pd selaku validator kelayakan *booklet* yang telah memberikan arahan serta saran perbaikan dalam proses penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada seluruh jajaran Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan serta kepada segenap dosen Program Studi Pendidikan Biologi, kepada seluruh Laboran Program Studi Pendidikan Biologi, serta seluruh Staff Administrasi yang telah memberikan bantuan dan fasilitas serta kemudahan bagi penulis dalam penulisan skripsi ini.

Terimakasih juga penulis ucapkan kepada kedua orang tua yaitu cinta pertamaku dan panutanku bapak Sudarsan terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, beliau memang tidak sempat merasakan Pendidikan sampai bangku perkuliahan, Namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana. Pintu surgaku, Ibu Suharsih, S.Pd yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang penuh cinta dan selalu memberikan motivasi serta do'a hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana. Kepada cinta dan kasih kakak kandungku Pujiono yang telah membantu serta menemani penulis dan memberikan

dukungan motivasi, serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.

Terimakasih juga kepada teman-teman Program Studi Pendidikan Biologi Angkatan 2020 yang banyak memberikan cerita dan kenangan dalam perkuliahan selama ini. Terimakasih kepada teman dekat novitria, rika, hawa, shofi yang selalu memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis dalam perkuliahan dan penulisan skripsi ini. Terimakasih untuk diri sendiri Fika Pujiani yang telah kuat sampai detik ini, yang mampu berdiri tegak ketika dihantam permasalahan yang ada dan mampu bertahan dengan kuat untuk menyelesaikan skripsi ini, tidak menyerah sesulit apapun rintangan kuliah atau pun proses penyusunan skripsi. Terimakasih diriku ini baru awal kehidupan, tetap semangat dan rendah hati, yakin kepada diri sendiri kamu yakin pasti bisa melewati segala rintangan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran di bidang studi Pendidikan Biologi dan Pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Indralaya, 10 Juli 2024

Penulis



Fika Pujiani

NIM 06091182025015

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Masalah .....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Morfologi Teripang.....	6
2.2 Klasifikasi Teripang.....	7
2.3 Reproduksi Teripang.....	8
2.4 Habitat Teripang .....	10
2.5 Makanan Teripang .....	11
2.6 Peneliti Tentang Teripang .....	12
2.7 Pengertian Booklet .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>

3.1 Tempat dan Waktu .....	16
3.2 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan data .....	16
3.3 Alat dan Bahan .....	16
3.4 Prosedur Penelitian.....	16
3.5 Teknik Analisis Data.....	18
3.6 Sumbangan Pembelajaran Biologi SMA.....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	21
4.1.1 Perilaku Harian Teripang.....	21
4.1.2 Hasil Validasi Booklet .....	30
4.2 Pembahasan .....	31
4.3 Sumbangan Hasil Penelitian.....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Morfologi eksternal teripang, Ordo Aspidochirodita .....	6
Gambar 2. 2 Teripang ( <i>Actinopyga spinea</i> ) .....	7
Gambar 2. 3 Perilaku pemijahan <i>Stichopus herrmanni</i> .....	8
Gambar 2. 4 Siklus larva teripang pasir ( <i>Holothuria scabra</i> ).....	9
Gambar 3. 1 Perilaku teripang gambar .....	18
Gambar 4. 1 Perilaku mengeluarkan tentakel .....	22
Gambar 4. 2 Perilaku Istirahat teripang dibawah rumput laut .....	23
Gambar 4. 3 Perilaku gerak teripang.....	24
Gambar 4. 4 Perilaku menempel dinding.....	26
Gambar 4. 5 Perilaku Memanjangkan Diri .....	28
Gambar 4. 6 Perilaku Sosial.....	29



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kriteria Penilaian.....	19
Tabel 3. 2 Kriteria Kevalidan .....	20
Tabel 4. 1 Total Perilaku Harian Teripang dalam 7 hari pengamatan .....	21
Tabel 4. 2 Faktor lingkungan yang Mempengaruhi Perilaku Harian Teripang .....	30
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Validasi Booklet.....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Observasi.....	43
Lampiran 2 Silabus .....	46
Lampiran 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	48
Lampiran 4 Lembar Validasi Booklet Dosen Pendidikan Biologi.....	50
Lampiran 5 Lembar Validasi Booklet Guru Biologi SMA .....	53
Lampiran 6 Perhitungan Data Hasil Penelitian.....	56
Lampiran 7 Gambar Hasil Penelitian.....	57
Lampiran 8 Lembar Usulan Judul.....	59
Lampiran 9 Surat Keputusan Pembimbing .....	60
Lampiran 10 Lembar Persetujuan Seminar Proposal.....	62
Lampiran 11 Lembar Persetujuan Seminar Hasil .....	63
Lampiran 12 Lembar Persetujuan UAP .....	64
Lampiran 13 Surat Izin Penelitian.....	65
Lampiran 14 Surat Tugas Validator.....	66
Lampiran 15 Surat Bebas Pustaka Ruang Baca .....	67
Lampiran 16 Surat Bebas Pustaka Perpustakaan .....	68
Lampiran 17 Surat Bebas Laboratorium .....	69
Lampiran 18 Hasil Pengecekan Plagiasi .....	70

## ABSTRAK

Teripang (*Actinopyga spinea*) merupakan invetabrata filum Echinodermata kelas Holothuroidea. Teripang memiliki banyak kandungan protein, lipid, dan karbohidrat. Sehingga teripang dijadikan sebagai olahan makanan, industri, kosmetik dan farmasi. Kandungan yang dimiliki teripang mengakibatkan peningkatan permintaan pada pasar ekspor global. Permintaan teripang yang cukup tinggi mengakibatkan terjadinya eksploitasi secara berlebihan. Berdasarkan data IUCN (*International Union for Conservation of Natural Resources*) teripang masuk kedalam *Red List Data Book*. Budidaya diperlukannya untuk mengatasi permasalahan sumber daya pada masa yang akan datang, tetapi faktor lingkungan mempengaruhi perubahan perilaku. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perilaku harian teripang dan frekuensi perilaku teripang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini *Focal Animal Sampling*. Berdasarkan data hasil penelitian perilaku harian yang didapatkan 6 perilaku antara lain adalah perilaku mengeluarkan tentakel, perilaku istirahat, perilaku gerak, perilaku menempelkan dinding, perilaku memanjangkan diri dan perilaku sosial. Perilaku mengeluarkan tentakel dengan rata-rata presentase 37,78% merupakan perilaku yang paling banyak dilakukan oleh teripang. Perilaku istirahat 22,81%, perilaku gerak 14,58%, perilaku menempel dinding 9,52% perilaku memanjangkan diri 7,73% dan perilaku sosial merupakan perilaku yang memiliki presentase paling sedikit dilakukan oleh teripang dengan rata-rata presentase 6,54%.

**Kata kunci :** *Teripang, kandungan teripang, eksploitasi, budidaya, perilaku*

## ABSTRACT

Sea cucumber (*Actinopyga spinea*) is an invetebrata phylum Echinoderm of the class Holothuroidea. Sea cucumbers have a lot of protein, lipids, and carbohydrates. So that sea cucumbers are used as processed food, industry, cosmetics and pharmaceuticals. The content of sea cucumbers has resulted in an increase in demand in the global export market. The high demand for sea cucumbers has resulted in overexploitation. Based on data from the IUCN (*International Union for Conservation of Natural Resources*), sea cucumbers are included in the *Red List Data Book*. Cultivation is needed to overcome resource problems in the future, but environmental factors affect behavior change. This study aims to determine the daily behavior of sea cucumbers and the frequency of sea cucumber behavior. The method used in this study is *Focal Animal Sampling*. Based on the data from the daily behavior research results, 6 behaviors were obtained, including tentacle pulling behavior, resting behavior, movement behavior, wall-gluing behavior, self-elongation behavior and social behavior. The behavior of removing tentacles with an average percentage of 37.78% is the most common behavior carried out by sea cucumbers. Resting behavior was 22.81%, movement behavior was 14.58%, wall-clinging behavior was 9.52%, elongation behavior was 7.73% and social behavior was the behavior that had the least percentage of sea cucumbers with an average percentage of 6.54%.

**Keywords** : *Sea cucumber, sea cucumber content, exploitation, cultivation, behavior*

## **BAB I** **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Teripang (*Actinopyga spinea*) merupakan invetebrata filum Echinodermata kelas Holothuroidea. Dalam Bahasa daerah teripang sering kali disebut dengan timun laut, secara umum morfologi teripang berbentuk tubuh silinder. Tempat hidup teripang adalah terumbu karang dan tumbuhan berbunga yang terletak dipesisir dangkal perairan. Selain itu teripang memiliki peranan penting dalam mendaur ulang nutrisi, mendorong pertumbuhan mikro-alga dan biomassa komunitas(González-Wangüemert dkk., 2014; Susetya dkk., 2019). Penduduk di sekitaran wilayah pesisir Pasifik terutama di Cina teripang dijadikan olahan makanan beche-de-mer(Santhanam dkk., 2019). Selain dijadikan olahan makanan teripang juga dijadikan sebagai keperluan dalam bidang industri biomedis, kosmetik dan farmasi(Senadheera dkk., 2020).

Kandungan protein teripang yang melimpah terletak pada hewan adalah kolagen, jenis kolagen yang paling umum adalah kolage fibrillar atau kolagen tipe I(Hossain dkk., 2020). Untuk mendapatkan kolagen adalah dengan mengekstraksi kulit hewan, Kandungan yang dimiliki beberapa jenis teripang adalah teripang pasir (*Holothuria scabra*) segar yang memiliki kandungan protein 43.43%, lipid 5.66% dan karbohidrat 48.65%. Teripang gamet kacang (*S. hermanni*) memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sekitar 40% dan kandungan lipid yang rendah 0.80%. Teripang nanas (*T. Ananas*) kering memiliki kandungan protein 55.20% kandungan lipid 1.90%. Teripang susu (*H. fuscogilva*) memiliki kandungan asam lemak tak jenuh 32.19% dan asam lemak jenuh 59.50% ekstrak dari teripang susu mempunyai kandungan glikosida triterpen sebagai agen anti infeksi(Pangestuti & Arifin, 2018). Dengan kandungan yang dimiliki pada teripang, mengakibatkan peningkatan pada pasar ekspor global kebeberapa negara seperti Hongkong, Thailand dan Tiongkok. Dengan angka permintaan yang cukup tinggi pada teripang

mengakibatkan terjadinya eksploitasi secara berlebihan(Gonzalez-Wanguemert dkk., 2017, Viyakarn dkk., 2020)

Dampak ekologi dari penangkapan teripang yang secara berlebihan akan beresiko pada sumber daya. Berdasarkan data yang diperoleh saat ini status teripang (*Actinopyga Spinea*) masuk kedalam *Red List Data Book IUCN (International Union for Conservation of Natural Resources)*. Oleh sebab itu, diperlukannya strategi pengelolaan (dinamika populasi, perilaku, laju pertumbuhan, siklus reproduksi dll). Penerapan pengelolaan menjadi alternatif untuk menjaga status teripang, salah satu pengelolaannya adalah penggunaan rotasi subwilayah. Jadi menentukan batas penangkapan yang diperbolehkan untuk menangkap teripang dan menerapkan pengelolaan ukuran/berat minimum yang diperbolehkan untuk ditangkap. Budidaya perlu dilaksanakan untuk mengatasi permasalahan sumber daya pada masa yang akan mendatang(Conand, 2017). Tetapi karakteristik lingkungan menjadi faktor penentu keberhasilan budidaya teripang. Kondisi geografis, jenis ekosistem kondisi vegetasi yang didominasi oleh lamun, kualitas air, salinitas, kondisi suhu, kondisi iklim memiliki curah hujan yang relatif rendah dalam sepanjang tahun, aksesibilitas yang mudah diakses dan aspek sosial (Rahantoknam dkk., 2021). Kelangsungan hidup teripang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Perubahan suhu lingkungan dan salinitas memberikan respon fisiologi modulasi dan osmoregulasi. Perubahan proses fisiologi pada teripang dapat menghasilkan oksigen reaktif (ROS) dan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ). Stimulasi stres dapat memberikan respon neuroendokrin terhadap metabolisme tertentu dan menjadi perubahan perilaku(Xie dkk., 2019).

Perilaku harian pada teripang ditunjukkan dengan perilaku merayap, berguling, membulat seperti bola, mengeluarkan tentakel, dan menempel pada dinding dan perilaku kawin(Sari dkk., 2023). Perilaku harian merupakan respon makhluk hidup terhadap suatu rangsangan yang mengakibatkan terjadinya perubahan perilaku. Perubahan perilaku dapat diamati secara langsung dan bersifat eksternal atau pun internal (Lanham, 2005). Perilaku makan pada teripang, pada

pemberian makan teripang suhu dan waktu memiliki pengaruh yang signifikan pada suhu 24°C rasio makan teripang rendah jika dibandingkan dengan suhu 8°C. Perilaku menggerakkan tentakel, perilaku pergerakan tentakel pada teripang diikuti dengan perilaku makan teripang, tentakel pada teripang menyentuh substrat dan memasukan kedalam mulut. Tingkat konsumsi pada teripang terjadi perbedaan suhu sehingga mengakibatkan perbedaan tingkat konsumsi antara siang dan malam hari dengan suhu lingkungan 24°C. Perilaku gerak pada teripang dipengaruhi oleh kondisi suhu lingkungan. Pada keadaan suhu awal lingkungan 8°C ditingkatkan menjadi 16°C dan diturunkan kembali pada suhu semula. Pada suhu lingkungan 16°C teripang mengalami pergerakan(Sun dkk., 2018). Perilaku pemijahan pada teripang terjadi pada sore hari dan malam hari, pada umumnya teripang melakukan pemijahan pada malam hari, tetapi pemijahan juga bisa terjadi pada sore hari. Perilaku teripang pada saat melakukan pemijahan tubuh bagian ujung anterior diangkat untuk fertilisasi dan penyebaran gamet. Proses pemijahan dilakukan oleh teripang jantan dan selanjutnya teripang betina melakukan proses pemijahan. Induksi pemijahan terjadi pada saat musim kemarau, dengan kondisi gonad mencapai puncaknya, teripang paling sulit melakukan pemijahan pada saat musim hujan berlangsung(Battaglena dkk., 2002).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Christophersen dkk (2020) mengenai Reproductive cycle of the red sea cucumber, *Parastichopus tremulus* (Gunnerus, 1767), from western Norway menyatakan bahwa siklus reproduksi pada teripang memiliki pola musiman dan memberikan pengetahuan baru terkait perkembangan budidaya teripang pada masa yang akan mendatang. Selanjutnya, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rakaj dkk (2018) mengenai Spawning and rearing of *Holothuria Tubulosa*: A new candidate for aquaculture in the Mediterranean region menyatakan bahwa fase larva dapat dibudidayakan pada industri akuakulture didaerah Mediterania dan baik untuk diproduksi ataupun restocking. Selanjutnya, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk (2023) mengenai Kinerja pematangan gonad dan pemijahan teripang pasir

(*Holothuria scabra*) dengan pemberian Oodev® dan Ovaprim® menyatakan bahwa perendaman induk teripang dalam oodev dan ovaprim tidak dapat menstimulus pematangan gonad dan pemijahan pada teripang dan hanya perilaku teripang yang dapat diamati pada saat pemijahan.

Berdasarkan hasil penelitian diatas, bahwasannya penelitian terdahulu hanya sebatas penelitian reproduksi teripang, pemijahan teripang dan pematangan gonad. Artinya belum pernah dilakukan penelitian mengenai perilaku harian teripang. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang mempelajari mata pelajaran fisika, kimia dan biologi, khususnya pada kehidupan sehari-hari. Peserta didik dapat mempelajari IPA berdasarkan kebenaran yang telah diuji kebenarannya melalui penelitian yang didasarkan pada fakta dan konsep. Sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami fenomena yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian Perilaku Harian Teripang (*Actinopyga spinea*) Sebagai Materi Ajar pada Pembelajaran Biologi SMA. Selanjutnya sumbangan dalam penelitian ini berupa *Booklet* pada kelas 10 kompetensi dasar 3.1 Menjelaskan ruang lingkup biologi dalam cabang-cabang ilmu biologi khususnya pada ilmu etologi.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Apa saja perilaku harian teripang yang muncul?
2. Bagaimana presentase frekuensi perilaku harian teripang?

### **1.3 Tujuan Masalah**

1. Untuk mengetahui perilaku apa saja yang muncul pada teripang
2. Untuk mengetahui presentase frekuensi perilaku harian teripang

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Teoritis

Melalui hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai perilaku harian teripang yang dapat dimanfaatkan pada budidaya teripang.



2. Manfaat Praktis

a. Peserta didik

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dan rasa ingin tahu peserta didik terkait materi cabang-cabang ilmu biologi terutama pada cabang ilmu etologi.

b. Guru

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dan untuk mengoptimalkan kemampuan guru dalam proses belajar mengajar.

c. Peneliti

Dapat dijadikan referensi bagi peneliti selanjutnya dan dapat dijadikan sebagai informasi tambahan dalam dunia Pendidikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altmann, J. (1973). *Observational Study of Behavior: Sampling Methods*. Amerika Serikat: Animal Behavior.
- Balogh, R., Wolfe, K., & Byrne, M. (2019). Gonad development and spawning of the Vulnerable commercial sea cucumber, *Stichopus herrmanni*, in the southern Great Barrier Reef. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 99(2), 487–495.  
<https://doi.org/10.1017/S0025315418000061>
- Battaglena, S. ., Seymour, J. E., Ramofafia, C., & Lane, I. (2002). Spawning induction of three tropical sea cucumbers, *Holothuria scabra*, *H. fuscogilva* and *Actinopyga mauritiana*. *Aquaculture*, 207(1–2), 29–47.
- Brown, N. ., & Eddy, S. . (2015). *Echinoderm aquaculture*. Hoboken: Wiley Blackwell.
- Campbell, N. ., Reece, J. ., Urry, L. ., Cain, M. ., Wasserman, S. ., Minorsky, P. ., & Jackson, R. . (2008). *Biologi diterjemahkan oleh Damaring Tyas Wulandaari. Biologi Edisi Kedelapan Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Christophersen, G., BJORKEVOLL, I., BAKKE, S., & KJERSTAD, M. (2020). Reproductive cycle of the red sea cucumber, *Parastichopus tremulus* (Gunnerus, 1767), from western Norway. *Marine Biology Research*, 16(6–7), 423–430. <https://doi.org/10.1080/17451000.2020.1781188>
- Conand, C. (2017). Expansion of global sea cucumber fisheries buoys exports. *Revista de biologia tropical*, 65, S1–S10. <https://doi.org/10.15517/rbt.v65i1-1.31661>
- Dini, D. R., Susiana, & Suryanti, A. (2020). Kebiasaan makan teripang pasir (*Holothuria scabra*) dan teripang getah (*Holothuria vagabunda*) in Karas waters, Batam City, Indonesia. *Akuatikisile: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 4(1), 13–19.
- Galimany, E., Baeta, M., & Ramón, M. (2018). Immune response of the sea cucumber *Parastichopus regalis* to different temperatures: implications for aquaculture purposes. *Aquaculture*, 497, 357–363.  
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.08.005>
- Ganesa, A., & Aunurohim. (2012). Perilaku Harian Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*) dalam Konservasi Ex-Situ Kebun Binatang Surabaya. *Jurnal Sains Dan Seni Its*, 1(1), 48–53.
- Gianasi, B. L., Hamel, J. F., Montgomery, E. M., Sun, J., & Mercier, A. (2020). Current Knowledge on the Biology, Ecology, and Commercial Exploitation of the Sea Cucumber *Cucumaria frondosa*. *Reviews in Fisheries Science and*

*Aquaculture*, 29(4), 582–653.

<https://doi.org/10.1080/23308249.2020.1839015>

- González-Wangüemert, M., Aydin, M., & Conand, C. (2014). Assessment of sea cucumber populations from the Aegean Sea (Turkey): First insights to sustainable management of new fisheries. *Ocean and Coastal Management*, 92, 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.02.014>
- Gonzalez-Wanguemert, M., Dominguez-Godino, J. A., & Canovas, F. (2017). The fast development of sea cucumber fisheries in the mediterranean and NE atlantic waters: from a new marine resource to its over-exploitation. *Ocean and Coastal Management*, 30, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.10.002>
- Gray, B. C. T., Byrne, M., Clements, M., & Purcell, S. W. (2023). Movement dynamics, sediment turnover and sheltering behaviours of the nocturnal coral reef sea cucumber, *Stichopus cf. monotuberculatus*. *Coral Reefs*, 42(6), 1329–1341. <https://doi.org/10.1007/s00338-023-02433-0>
- Hartati, R., Trianto, A., & Widianingsih. (2017). Habitat characteristic of two selected locations for sea cucumber ranching purposes. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 55(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/55/1/012041>
- Hossain, A., Dave, D., & Shahidi, F. (2020). Northern sea cucumber (*Cucumaria frondosa*): A potential candidate for functional food, nutraceutical, and pharmaceutical sector. *Marine Drugs*, 18(5), 274. <https://doi.org/10.3390/md18050274>
- Hu, C., Li, H., Xia, J., Zhang, L., Luo, P., Fan, S., ... Wen, J. (2013). Spawning, larval development and juvenile growth of the sea cucumber *Stichopus horrens*. *Aquaculture*, 404–405, 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2013.04.007>
- Kabelen, A. S., Oedjoe, M. D. R., & Linggi, Y. (2023). Pertumbuhan Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) yang Dipelihara pada Substrat yang Berbeda. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (Jvip)*, 4(1), 36–41. <https://doi.org/10.35726/jvip.v4i1.6953>
- Kang, H. W., Lee, C., Yoo, H. K., & Kim, S. H. (2016). Reproductive cycle and releasing time for increase of resource of adult sea cucumber *Apostichopus japonicus* released to seed breeding grounds. *Animal Cells and Systems*, 21(1), 53–62. <https://doi.org/10.1080/19768354.2016.1266386>
- Klanian, M. G., & Preciat, M. T. (2017). Effect of pH on temperature controlled degradation of reactive oxygen species , heat shock protein expression , and mucosal immunity in the sea cucumber *Isostichopus badionotus*. *Plos One*, 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175812>

- Lanham, E. J. (2005). *Essential animal behaviour. Austral Ecology* (Vol. 30). Amerika Serikat: Blackwell Publishing.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity, *28*(4), 563–575.
- Li, J., Xu, C., Jiang, L., Xiao, Y., Deng, L., & Han, Z. (2019). Detection and Analysis of Behavior Trajectory for Sea Cucumbers Based on Deep Learning. *IEEE Access*, *8*, 18832–18840. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2962823>
- Moria Sembiring, S. B., Wibawa, G. S., Hutapea, J. H., & Giri, I. N. A. (2019). The effect of salinity on the survival, growth and immunity rate of juvenile sea cucumbers (*Holothuria scabra*) juveniles. *Biotropia*, *26*(3), 163–171. <https://doi.org/10.11598/btb.2019.26.3.1041>
- Ning, J., Chang, Y., Liu, W., Song, J., Zhang, W., & Ding, J. (2015). Stress responses to mild and acute temperature decrease for two strains of sea cucumber *Apostichopus japonicus*. *Aquaculture*, *448*, 552–563. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.06.035>
- Nurwidodo, N., Rahardjanto, A., Husamah, H., Mas'odi, M., & Hidayatullah, M. S. (2018). *Buku panduan mudahnya budidaya teripang (terintegrasi dengan rumput laut)*. Malang: Kota Tua.
- Pangestuti, R., & Arifin, Z. (2018). Medicinal and health benefit effects of functional sea cucumbers. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, *8*, 341–351. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2017.06.007>
- Pralisaputri, K. R., Soegiyanto, H., & Muryani, C. (2016). Pengembangan Media Booklet Berbasis SETS Pada Materi Pokok Mitigasi Dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA. *Jurnal GeoEco*, *2*(2), 147–154. Diambil dari <https://jurnal.uns.ac.id/geoeco/article/view/8930>
- Purcell, S., Conand, C., Uthicke, S., & Byrne, M. (2016). Ecological Roles of Exploited Sea Cucumbers. *Oceanography and Marine Biology*, *54*, 367–386. <https://doi.org/10.1201/9781315368597-8>
- Rahantoknam, S. P. T., Beruatjaan, M. Y., Rahantoknam, M. A., & Ohoiwutun, M. K. (2021). Environmental factors for holothuria scabra sea cucumber cultivation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *755*(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/755/1/012058>
- Rakaj, A., Fianchini, A., Boncagni, P., Lovatelli, A., Scardi, M., & Cataudella, S. (2018). Spawning and rearing of *Holothuria tubulosa*: A new candidate for aquaculture in the Mediterranean region. *Aquaculture Research*, *49*(1), 557–568. <https://doi.org/10.1111/are.13487>

- Santhanam, R., Ramesh, S., & David, Sheba, Rani, N. (2019). *Biology and ecology of pharmaceutical marine life: echinoderms*. New York: CRS Press.
- Sari, D. U., Muzahar, M., Yulianto, T., Putri, D. S., Zahra, A., & Miranti, S. (2023). Gonad maturation and spawning performance of the sand sea cucumber (*Holothuria scabra*) by Oodev® dan Ovaprim® administration. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, *10*(2), 129–134. <https://doi.org/10.29103/aa.v10i2.10123>
- Senadheera, T. R. L., Dave, D., & Shahidi, F. (2020). Sea cucumber derived type I collagen: A comprehensive review. *Marine Drugs*, *18*(9), 471. <https://doi.org/10.3390/md18090471>
- Setyastuti, A. (2013). *Taxonomy study on trepang collected from Karimunjawa, Situbondo, Spermonde and Ambon*. Bogor Agricultural University, Bogor Indoneisa.
- Shao, Y., Li, C., Chen, X., Zhang, P., Li, Y., Li, T., & Jiang, J. (2014). Metabolomic responses of sea cucumber *Apostichopus japonicus* to thermal stresses. *Aquaculture*, *435*, 390–397. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.10.023>
- Slater, M., & Chen, J. (2015). Sea cucumber biology and ecology. *Echinoderm Aquaculture*, 47–55. <https://doi.org/10.1002/9781119005810.ch3>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarto, S., & Koneri, R. (2016). *Ekologi Hewan*. Bandung: Patra Media Grafindo.
- Sun, J., Zhang, L., Pan, Y., Lin, C., Wang, F., & Yang, H. (2018). Effect of water temperature on diel feeding, locomotion behaviour and digestive physiology in the sea cucumber *Apostichopus japonicus*. *Journal of Experimental Biology*, *221*(9), jeb 177451. <https://doi.org/10.1242/jeb.177451>
- Susetya, I. E., Dewinta, A. F., Harahap, Z. A., Leidonald, R., Yusni, E., Suriani, M., & Lesmana, I. (2019). Characteristics of environment and habitat of sea cucumbers in Pane Island, Tapanuli Tengah Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *454*(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/454/1/012133>
- Tahri, Y., Dermeche, S., Chahrour, F., & Bouderbala, M. (2019). The reproduction cycle of the sea cucumber *Holothuria (Holothuria) tubulosa* Gmelin, 1791 (Echinodermata Holo-thuroidea Holothuriidae) in Oran coast, Algeria. *Biodiversity Journal*, *10*(2), 159–172. <https://doi.org/10.31396/biodiv.jour.2019.10.2.159.172>

- Tuwo, A., Yasir, I., Aprianto, R., Yanti, A., & Bestari, A. D. (2020). Low salinity reduces survival rate of a commercially important sea cucumber ( Sandfish : *Holothuria scabra* ), *564*, 1–10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/564/1/012088>
- Viyakarn, V., Chavanich, S., Heery, E., & Raksasab, C. (2020). Distribution of sea cucumbers, *Holothuria atra*, on reefs in the upper Gulf of Thailand and the effect of their population densities on sediment microalgal productivity. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *235*(May 2019), 106514. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.106514>
- Wang, M.-H., Hsieh, Y., Chang, H.-H., & Wang, Y.-S. (2023). Effects of different visible light spectrums on phototaxis and bottom preference behavior of sea cucumber. *Aquaculture*, *578*, 740112. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.740112>
- Wang, Y., Yang, Y., Li, Y., & Chen, M. (2022). Identification of sex determination locus in sea cucumber *Apostichopus japonicus* using genome-wide association study. *BMC Genomics*, *23*(1), 391. <https://doi.org/10.1186/s12864-022-08632-3>
- Xie, X., Yang, M., Sun, J., Zhang, T., Zhou, Z., Wang, Q., ... Yang, H. (2019). Quality evaluation of indoor- and outdoor-cultured sea cucumber (*Apostichopus japonicus*) seedlings: Insight from survival and immune performance in response to combined stress of hyperthermia and hyposalinity. *Aquaculture Research*, *50*(12), 3673–3683. <https://doi.org/10.1111/are.14326>
- Yang, H., Zhou, Y., Zhang, T., Yuan, X., Li, X., Liu, Y., & Zhang, F. (2006). Metabolic characteristics of sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka) during aestivation. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, *330*(2), 505–510. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2005.09.010>
- Yorenza, D. P., Anas, N., & Hutasuhut, M. A. (2024). Pengembangan Booklet Berbasis Android Sebagai Media Belajar Pada Materi Invetebrata Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Edu-Sains*, *13*(1). <https://doi.org/10.47278/13-1>
- Zhang, Z., Zhou, J., Song, J., Wang, Q., Liu, H., & Tang, X. (2017). Habitat suitability index model of the sea cucumber *Apostichopus japonicus* (Selenka): A case study of Shandong Peninsula, China. *Marine Pollution Bulletin*, *122*(1–2), 65–76. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.06.001>