

IDENTIFIKASI FILUM ECHINODERMATA DI BAGIAN UTARA PULAU TIDUNG KECIL, KEPULAUAN SERIBU

Khoirunisa Ainul Fatihah¹, Alay Fia², Erika Juliarti Hutapea³, Gladys Putri Anandra⁴, Nadiyah Danisha Putri⁵, Sintia Erika Magdalena⁶, Sayyid Izzuddin Muslimin⁷

^{1,2,3,4,5,6}Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur

*Email: khoirunisafatihah20@gmail.com

Abstract

Echinoderms are a phylum of marine invertebrates that have spiny skin and are recognized by their radial symmetry which usually consists of five extensions (arms or rays). The echinoderm phylum includes about 6,000 species and is divided into five classes. Apart from being a food source for other animals, Echinoderms also eat carrion and rotting marine particles. This research aims to identify and provide a description of the physical environment regarding the presence of Echinoderm species found in the northern part of Tidung Kecil Island, Seribu Islands. This research is qualitative, meaning that it produces descriptive data in the form of written data or images of the objects studied. The data collection technique uses the cruise method. There are four classes and eight species of Echinoderms that were identified and classified in this study. There are three species in the Echinoidea class, namely *Diadema setosum*, *Mespilia globulus*, and *Echinarachnius parma*. The Asteroidea class contains one species, namely *Culcita* sp. The Ophiuroidea class contains one species, namely *Ophiomastix janualis*. The Holothuroidea class contains three species, namely *Holothuria atra*, *Actinopyga lecanora*, and *Synapta maculata*.

Keywords: Echinodermata, identification, cruise method, Tidung Kecil Island.

Abstrak

Echinodermata merupakan filum invertebrata laut yang berkulit duri dan dikenali dari simetri radial yang biasanya terdiri dari lima perpanjangan (lengan atau sinar). Sekitar 6.000 spesies dari hewan invertebrata kulit berduri yang terdapat di laut termasuk kedalam filum Echinodermata dan terbagi menjadi lima kelas. Fungsi Echinodermata selain sebagai sumber makanan hewan lain, Echinodermata juga memakan bangkai dan partikel laut yang membusuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memberi gambaran lingkungan fisik terhadap kehadiran spesies Echinodermata yang ditemukan di bagian utara Pulau Tidung Kecil, Kepulauan Seribu. Penelitian ini bersifat kualitatif, artinya menghasilkan data deskriptif berupa data tertulis atau gambar objek yang diteliti. Teknik pengambilan data menggunakan metode jelajah (*cruise method*). Terdapat empat kelas dan delapan spesies Echinodermata yang berhasil diidentifikasi dan diklasifikasikan pada penelitian ini. Kelas Echinoidea terdapat tiga spesies yaitu *Diadema setosum*, *Mespilia globulus*, dan *Echinarachnius parma*. Kelas Asteroidea terdapat satu spesies yaitu *Culcita* sp. Kelas Ophiuroidea terdapat satu spesies yaitu *Ophiomastix janualis*. Kelas Holothuroidea terdapat tiga spesies yaitu *Holothuria atra*, *Actinopyga lecanora*, dan *Synapta maculata*.

Kata kunci: Echinodermata, identifikasi, cruise method, Pulau Tidung Kecil.

PENDAHULUAN

Kawasan Indonesia memiliki kelimpahan pada Filum Echinodermata, yaitu sekitar 91 jenis lili laut, 141 jenis teripang, 84 jenis bulu babi, 87 jenis bintang laut, dan 142 jenis bintang mengular (Fitriyani *et al.*, 2022). Salah satu pulau yang memiliki banyak keanekaragaman Echinodermata di DKI Jakarta adalah Kepulauan Seribu khususnya di pesisir Pulau Tidung kecil bagian utara.

Zona intertidal pesisir pantai Pulau Tidung kecil menjadi zona yang tepat sebagai tempat tinggal Filum Echinodermata dikarenakan karakteristik habitatnya yang hidup pada substrat lamun, bebatuan, pecahan karang, dan pasir (Andriyani dkk., 2021).

Echinodermata merupakan filum invertebrata laut yang berkulit duri dan dikenali dari simetri radial yang biasanya terdiri dari lima perpanjangan (lengan atau sinar). Sekitar 6.000 spesies dari hewan invertebrata kulit berduri yang terdapat di laut termasuk kedalam filum Echinodermata. Filum ini terbagi menjadi lima kelas, yaitu Echinoidea (bulu babi), Holothuroidea (teripang), Ophiuroidea (Bintang ular), Asteroidea (Bintang laut), dan Crinoidea (lili laut). Hewan - hewan yang termasuk kedalam filum Echinodermata ini memiliki karakteristik yang hampir sama antara satu dengan yang lain, yaitu tidak memiliki kepala dan tubuh dalam sumbu oral-aboral, tidak memiliki segmen tubuh, memiliki endoskeleton, bergerak dengan kaki tabung (ambulakral) sehingga bergerak lambat, reproduksi secara seksual, dan memiliki tubuh yang berduri. Echinodermata dapat didefinisikan sebagai hewan dengan kulit berduri karena dalam bahasa Yunani "*Echinos*" adalah duri dan "*Derma*" adalah kulit (Huda dkk., 2017).

Habitat dari Echinodermata hampir ada di semua ekosistem laut, akan tetapi sebagian besar banyak ditemukan pada zona intertidal terumbu karang. Hal tersebut ini disebabkan oleh batuan keras yang hampir seluruh pantai zona intertidal. Ini memiliki banyak flora dan fauna dan merupakan tempat terbaik untuk mikroorganisme hidup (Bahri *et al.*, 2021). Terdapat beberapa jenis Echinodermata dapat hidup dalam sumur pantai, dan beberapa spesies biasanya tinggal di pasir pantai dan di bawah terumbu karang (Jalaluddin, 2017).

Echinodermata memiliki peranan penting dalam ekosistem padang lamun karena menjadi konsumen tunggal dan memakan sampah organik atau sisa tumbuhan dan hewan. Selain itu, Echinodermata juga memiliki peran dalam dapat membantu mencegah terjadinya *blooming alga*. Selain itu, Filum Echinodermata ini secara ekologis dapat berperan sebagai bioindikator kualitas suatu ekosistem laut. Terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi jumlah spesies Echinodermata pada zona pasang surut, yaitu kondisi substrat, parameter lingkungan, dan banyaknya jumlah makanan (Widiansyah dkk., 2016).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Alamsyah (2022), mengenai keanekaragaman Echinodermata di Pulau Tidung kecil Kepulauan Seribu menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman dari setiap kelas Echinodermata berbeda. Pada umumnya, kondisi elemen fisik dan kimia di setiap ekosistem sangat mempengaruhi jumlah dan keanekaragaman

Echinodermata yang ada. Sebagian besar peneliti berpendapat bahwa daerah yang memiliki terumbu karang memiliki keanekaragaman Echinodermata tertinggi (Triana, 2015). Mayoritas dari 24 spesies Echinodermata memiliki habitat sendiri, seperti *Holothuria scabra*, yang paling banyak ditemukan pada daerah berpasir yang banyak ditumbuhi oleh lamun (Aryanto, 2016).

Telah banyak jenis hewan invertebrata dari Filum Echinodermata yang ditemukan di Pulau Tidung, namun karena terbatasnya data dan publikasi mengenai filum tersebut di Pulau Tidung, sehingga perlu dilakukan riset dan pengamatan lebih lanjut untuk memberikan informasi. Oleh karena itu, pengamatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi Filum Echinodermata di pesisir utara pantai Pulau Tidung kepulauan Seribu DKI Jakarta.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah kawasan perairan pantai Pulau Tidung kecil bagian utara Kepulauan Seribu Provinsi DKI Jakarta, seperti yang tertera pada Gambar 1. Pengambilan data dilaksanakan kurang lebih selama satu bulan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan

Papan jalan, kertas anti air (*waterproof paper*), kamera handphone (*underwater camera*), pensil 2B, ember, *water case*, snorkel dan pelampung renang.

Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, sampel Echinodermata diambil melalui metode jelajah (*cruise method*) di sepanjang garis pantai pulau Tidung kecil bagian Utara yang bertujuan agar cakupan wilayah lebih luas sehingga spesies yang ditemukan lebih banyak. Metode jelajah merupakan metode

dengan cara menyusuri secara langsung dan mencatat hasil spesies echinodermata yang ditemukan. Wilayah pengamatan dimulai dari bibir pantai hingga 200 meter ke arah laut sepanjang bagian utara Pulau Tidung Kecil.

Teknik Analisis Data

Data yang didapatkan dalam penelitian ini diidentifikasi berdasarkan sifat, jenis, dan ciri-ciri morfologi dari habitat yang ditempati. Data tersebut diidentifikasi dan dianalisis secara deskriptif menggunakan beberapa sumber literatur dan web diantaranya: gbif.org dan *Identification Guide Comercial Sea Cucumber* (Di Simone, 2022). Sampel didokumentasikan dalam bentuk foto, sehingga dapat memberikan gambaran tentang kondisi Echinodermata di perairan laut bagian utara Pulau Tidung kecil Kepulauan Seribu

HASIL DAN PEMBAHASAN

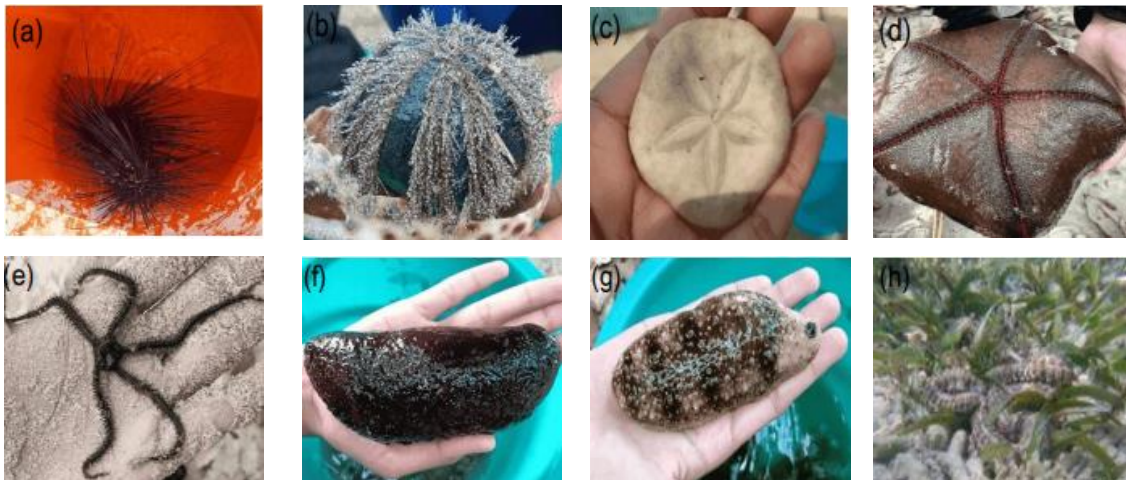
Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan mengenai identifikasi filum Echinodermata di bagian utara Pulau Tidung Kecil, Kepulauan Seribu pada didapatkan hasil sebanyak 4 kelas dari filum Echinodermata yang terdiri dari 7 famili, 8 genus dan 8 spesies seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan filum Echinodermata di Pulau Tidung Kecil, Kepulauan Seribu

No	Kelas	Famili	Genus	Spesies	Jumlah
1	Echinoidea	Diadematidae	<i>Diadema</i>	<i>Diadema setosum</i>	33
		Temnopleuridae	<i>Mespilia</i>	<i>Mespilia globulus</i>	1
		Echinarachniidae	<i>Echinarachnius</i>	<i>Echinarachnius parma</i>	1
2	Asteroidea	Oreasteridae	<i>Culcita</i>	<i>Culcita sp.</i>	3
3	Ophiuroidea	Ophiocomidae	<i>Ophiomastix</i>	<i>Ophiomastix janualis</i>	25
4	Holothuroidea	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	<i>Holothuria atra</i>	7
			<i>Actinopyga</i>	<i>Actinopyga lecanora</i>	1
		Synaptidae	<i>Synapta</i>	<i>Synapta maculata</i>	9
Total Individu					80

1. Kelas Echinoidea

Berdasarkan hasil penelitian yang tertera pada Tabel 1. spesies dari kelas Echinoidea yang ditemukan diantaranya *Diadema setosum*, *Mespilia globulus*, dan *Echinarachnius parma*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing spesies dari kelas Echinodea yang ditemukan:



Gambar 2. : (a) *Diadema setosum*, (b) *Mespilia globulus*, (c) *Echinarachnius parma* (d) *Culcita sp.*, (e) *Ophiomastix janualis*, (f) *Holothuria atra*, (g) *Actinopyga lecanora*, (h) *Synapta maculata*

a) *Diadema Setosum*

Diadema setosum merupakan salah satu spesies bulu babi (*sea urchins*) yang tersebar pada Perairan Indo-Malaya dengan variasi yang beragam. Pada Perairan di Indonesia yang telah teridentifikasi, terdapat sekitar 84 jenis yang tergabung dalam 48 genus dan 31 famili. Bulu babi biasanya hidup di daerah intertidal yang dangkal hingga laut dalam, dan hidup di padang lamun serta terumbu karang (Maharani dan Nugraha, 2022).

Diadema setosum yang ditemukan seperti pada Gambar 2. (a) memiliki ciri-ciri, yaitu tubuhnya berwarna hitam yang dipenuhi duri-duri berwarna hitam memanjang ke atas sebagai bentuk pertahanan diri dan bagian bawah yang pendek sebagai alat pergerakan. Mulut yang dimiliki oleh *Diadema setosum* berada pada bagian bawah dengan lima buah gigi sedangkan anus terletak di atas menghadap bagian puncak cangkang yang bulat dan keras, ditemukan di padang lamun serta terumbu karang. *Diadeama setosum* merupakan hewan laut yang mempunyai sifat predasi yang berperan penting dalam ekosistem laut dangkal. Dimana *Diadema setosum* memiliki peran dalam mengendalikan populasi mikroalga di perairan laut dengan cara memangsa alga di sekitar terumbu karang (Noviana dkk., 2019).

b) *Mespilia globulus*

Mespilia globulus tubuhnya biasanya berbentuk bola, padat, dan tertutup, dan cangkangnya terbuat dari lempeng endoskeletal yang sempurna tertutup. Ada yang

berbentuk pipih, tetapi cangkangnya keras dan berkapur. Dalam garis, duri-durinya berderet. Hidupnya cenderung soliter (Suryanti dan Supriharyono, 2018). *Mespilia globulus* umumnya tidak hidup berkelompok atau terisolasi. Pola penyebaran yang dialami oleh *Mespilia globulus* dapat terjadi karena adanya faktor makanan, habitat, lingkungan fisik, dan lingkungan kimia (Fitriyani *et al.*, 2022).

Mespilia globulus biasanya ditemukan di bawah lamun di dasar berpasir, tetapi dalam pengamatan ini, mereka ditemukan di antara karang. Seperti pada Gambar 2. (b) tubuh *Mespilia globulus* membulat dengan diameter 3,2 cm. Di permukaan cangkangnya terdapat duri primer berwarna putih abu-abu yang panjang dan halus. Sisi aboral *Mespilia globulus* memiliki anus, dan sisi oralnya memiliki mulut untuk mengambil makanan. *Mespilia globulus* merupakan hewan laut yang mempunyai sifat predasi yang berperan penting dalam ekosistem laut dangkal. Dimana *Mespilia globulus* memiliki peran dalam mengendalikan populasi mikroalga di perairan laut dengan cara memangsa alga di sekitar terumbu karang.

c) *Echinarachnius parma*

Echinarachnius parma atau bintang laut dolar pasir. *Echinarachnius parma* termasuk ke dalam famili Echinarachniidae. *Echinarachnius parma* umumnya hanya ditemukan pada daerah dasar perairan yang berpasir tanpa lamun pada daerah surut hingga kedalaman 1.500 cm. *Echinarachnius parma* sering ditemukan hidup berkelompok (Omar dkk., 2020).

Pada Gambar 2. (c) *Echinarachnius parma* yang ditemukan memiliki permukaan sisi oral dengan tubuh yang pipih dengan sisi aboral yang sedikit cembung, kaki ambulakral terdapat pada sisi oral yang berperan sebagai pengangkut makanan, terdapat duri-duri halus yang menutupi tubuhnya sehingga dapat menggerakkan, menggali pasir, dan melindungi permukaan tubuhnya dari kotoran-kotoran. *Echinarachnius parma* yang ditemukan berada di pesisir Pantai. *Echinarachnius parma* memangsa makanan yang terdapat di dasar laut, baik berupa alga, detritus dan organisme kecil lainnya. Untuk menangkap mangsanya, *Echinarachnius parma* menggunakan kaki yang dimilikinya berupa kaki ambulakral.

2. Kelas Asteroidea

Berdasarkan hasil penelitian, spesies dari kelas Asteroidea yang ditemukan yaitu *Culcita sp.* ditemukan hidup secara soliter dengan lingkungan lamun serta berpasir, dan terumbu karang. *Culcita sp.* termasuk organisme dari kelas Asteroidea dengan tingkatan spesies yang lebih tinggi diantara kelas lainnya dikarenakan hampir 1900 spesies dengan 36 famili serta 370 di dunia yang telah teridentifikasi. Bintang laut termasuk organisme yang dapat hidup di berbagai kedalaman pada perairan mulai dari intertidal hingga abisal. Bintang laut banyak ditemukan pada Perairan di Atlantik tropis dan Indo-Pasifik (Hartati dkk., 2018).

Pada Gambar 2. (d) *Culcita sp.* Yang ditemukan memiliki tubuh berbentuk pentagonal dan tebal sehingga sering disebut dengan bintang laut bantal. Warna yang dimiliki oleh *Culcita sp.* didominasi dengan warna kuning kecoklatan dengan permukaan bawahnya yang terdapat kaki tabung berwarna merah tua. Kaki tabung yang terdapat pada bintang laut ini memiliki fungsi sebagai cakram penyedot sehingga dapat menempel pada bebatuan dan sebagai alat penggerak. Kaki tabung *Culcita sp.* ini juga dapat berperan untuk menangkap mangsa. Tubuh dari *Culcita sp.* dilindungi oleh lempeng yang berbahan kapur dengan bentuk seperti perisai (ossicles) serta memiliki mulut dan anus yang terletak pada sisi oral. *Culcita sp.* ditemukan hidup secara soliter dengan lingkungan lamun serta berpasir, dan terumbu karang. *Culcita sp.* memangsa makanan berupa detritus, plankton dan partikel makanan lain yang berada di sekelilingnya. *Culcita sp.* memangsa makanannya menggunakan kaki tabung yang dimilikinya (Yasuda *et al.*, 2012).

3. Kelas Ophiuroidea

Spesies yang ditemukan dari kelas ini yaitu *Ophiomastix janualis*. Bintang mengular (*Ophiomastix janualis*) mempunyai bentuk tubuh seperti bintang laut pada umumnya, akan tetapi *Ophiomastix janualis* memiliki lengan yang ukurannya lebih panjang dan lengannya mudah putus (Lesawengan dkk., 2019).

Ophiomastix janualis yang ditemukan seperti pada Gambar 2. (e) memiliki bentuk tubuh dengan lengan berjumlah lima, setiap lengannya memiliki ukuran yang tipis dan panjang, lebih panjang dibandingkan bintang laut pada umumnya, lengan dari *Ophiomastix janualis* mudah putus ketika dipegang, *Ophiomastix janualis* yang ditemukan memiliki warna tubuh berwarna hitam. Bintang laut ini ditemukan di bawah batu karang mati, dan di lubang dan celah dari

terumbu karang. *Ophiomastix janualis* menggunakan lengannya yang bercabang untuk memangsa makanannya (Fitriyani *et al.*, 2022).

4. Kelas Holothuroidea

Spesies yang ditemukan dari kelas Holothuroidea diantaranya *Holothuria atra*, *Actinopyga lecanora*, dan *Synapta maculate*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing spesies dari kelas Holothuroidea yang ditemukan:

a) *Holothuria atra*

Holothuria atra merupakan Holothuroidea yang termasuk kedalam golongan dari famili Holothuriidae. *Holothuria atra* memiliki karakteristik berupa bentuk tubuh yang bulat panjang sekitar 8-23 cm, warna tubuhnya hitam pekat, tubuhnya terdapat bintik-bintik halus, dan sebagian besar dari *Holothuria atra* menutupi tubuhnya menggunakan pasir (Sese dkk., 2018).

Holothuria atra yang ditemukan seperti pada Gambar 2. (f) memiliki bentuk tubuh yang bulat memanjang dengan ukuran panjang 7-14 cm dan lebarnya 2-3 cm. Pada bagian tubuhnya banyak terdapat papilla di bagian dorsal yang berupa tonjolan-tonjolan panjang, tonjolan tersebut tersebar secara tidak beraturan, pada bagian ventralnya terdapat kaki tabung, dan warna tubuhnya hitam pekat. *Holothuria atra* ditemukan pada substrat yang memiliki pasir halus serta banyak ditumbuhi oleh lamun. Dalam menangkap mangsanya *Holothuria atra* mempunyai dua cara, yaitu dengan menelan pasir dan mengambil detritus yang terdapat dipasir tersebut secara periodic, dan dengan menggunakan tentkel yang dimilikinya yang berada disekitar mulutnya. *Holothuria atra* dan semua hewan dari kelas Holothuroidea memiliki cara tersendiri dalam mempertahankan hidupnya dari serangan predator. Apabila dalam keadaan terancam *Holothuria atra* akan mengeluarkan secret dari anusnya yang berupa benang-benang filamin yang lengket.

b) *Actinopyga lecanora*

Actinopyga lecanora merupakan spesie teripang yang termasuk kedalam keluarga Holothuriidae. *Actinopyga lecanora* mempunyai karakteristik berupa bentuk tubuh yang berbentuk bulat dan pipih, tubuhnya memiliki warna yang bervariasi dari coklat hingga merah muda (Elfidasari dkk., 2013)

Actinopyga lecanora yang di temukan yang tertera pada Gambar 2. (g) tubuhnya memiliki bentuk bulat dan cenderung gemuk, warna tubuhnya coklat tua, pada bagaian permukaan tubuhnya terdapat bintil-bintil berwarna putih, hal ini menyebabkan *Actinopyga lecanora* ketika dipegang agak kasar. *Actinopyga lecanora* yang ditemukan berada pada substrat yang berpasir dan bercampur dengan karang mati. *Actinopyga lecanora* memiliki kesamaan dengan *Holothuria atra* *Holothuria atra* dalam hal menangkap mangsanya, yaitu dengan menelan pasir dan mengambil detritus yang terdapat dipasir tersebut secara periodic, dan dengan menggunakan tentkel yang dimilikinya yang berada disekitar mulutnya. Selain itu, *Actinopyga lecanora* akan mengeluarkan secret dari anusnya yang berupa benang-benang filamin yang lengket untuk mempertahankan diri dari serangan predator.

c) *Synapta maculata*

Synapta maculata merupakan salah satu spesies dari teripang laut yang masuk kedalam golongan keluarga Synaptidae. *Synapta maculata* merupakan salah satu komponen utama dari keanekaragaman hayati laut dan memainkan peran penting dalam fungsi ekosistem sebagai herbivora, karnivora, omnivora, ataupun sebagai pemakan detritus. Teripang ini dapat dijumpai di daerah perairan yang memiliki kedalaman dangkal di wilayah Indonesia (Hasanah, 2013). *Synapta maculata* sendiri memiliki karakteristik berupa tubuh yang panjang dan tipis, memiliki warna dasar pada tubuhnya dengan warna coklat yang bercampur dengan pita-pita hitam dan abu-abu di sekeliling tubuhnya. Teripang jenis ini mempunyai tentakel yang berfungsi untuk mencari makanan yang berada di permukaan pasir tempat teripang tersebut hidup (Sese dkk., 2018).

Synapta maculata yang ditemukan yang tertera pada Gambar 2. (h) mempunyai bentuk tubuh seperti cacing, teripang jenis ini memiliki panjang tubuh sekitar 30 cm. Akan tetapi, teripang yang ditemukan tidak mempunyai kaki tabung dan papilla pada bagian tubuhnya. Selain itu, teripang jenis ini memiliki dinding tubuh yang tipis dan halus dan apabila disentuh akan melekat dalam artian lengket. Teripang jenis ini juga memiliki warna yang sama pada bagian dorsal dan ventral yakni berwarna dasar coklat kekuningan. Terdapat tentakel pada mulutnya yang berada dibagian dorsal sebanyak 15 tentakel. *Synapta maculata* ditemukan di perairan yang dangkal dan berada di padang lamun serta di terdapat beberapa yang melekat pada terumbu karang. *Synapta maculate* memangsa

detritus yang berada di lingkungan tempat hidupnya menggunakan tentakel yang dimilikinya.

KESIMPULAN

Dari penelitian filum Echinodermata yang dilakukan di bagian utara Pulau Tidung Kecil Kepulauan Seribu, dapat diidentifikasi dan diklasifikasikan hewan Echinodermata sebanyak delapan spesies yang terdiri dari empat kelas, yaitu Asteroidea (bintang laut) yang terdiri dari *Culcita sp.*, Ophiuroidea (bintang mengular) yang terdiri dari *Ophiomastix janualis*, Echinoidea (landak laut) yang terdiri dari *Diadema setosum*, *Mespilia globulus*, dan *Echinarachnius parma* dan Holothuroidea (teripang laut) yang terdiri dari *Holothuria atra*, *Actinopyga lecanora*, dan *Synapta maculata*.

REFERENSI

- Andriyani, F., Saiful, M., Azahra, N.S., Zahira, S., Serlina, R., dan Rusdi. (2021). Keanekaragaman Echinodermata Berdasarkan Tipe Substrat di Pulau Tidung Kepulauan Seribu. *Risenologi*, 6(2), 36–42. <https://doi.org/10.47028/j.risenologi.2021.62.188>
- Aryanto, T. P. (2016). Keanekaragaman dan Kelimpahan Echinodermata di Pulau Barrang Lompo Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar. Skripsi, 1–74.
- Bahri, S., Patech, L. R., Zulhalifah, Z., Septiani, D. A., dan Siswadi, S. (2021). Distribution and Diversity of Echinoderms in the Coastal Waters of South Beach of Lombok Island. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(1), 22–31. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i1.2320>.
- Di Simone, M., Horellou, A., Ducarme F., and Conand., C. (2022). Identification Guide Commercial Sea Cucumbers. Centre D'Expertise Et De Donnees.
- Elfidasari, D., Noriko, N., Wulandari, N., dan Perdana, A. T. (2012). Identifikasi Jenis Teripang Genus *Holothuria* Asal Perairan Sekitar Kepulauan Seribu Berdasarkan Perbedaan Morfologi. *Jurnal Al-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 1(3), 140-146. <https://doi.org/10.36722/sst.v1i3.53>
- Fitriyani, F., Santoso, D., dan Karnan, K. (2022). Abundance and Distribution Patterns of Sea Urchins (Echinoidea) at Lakey Beach, Hu'u District, Dompu Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1), 277–288. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i1.3119>
- Hartati, R., Meirawati, E., Redjeki, S., Riniatsih, I., dan Mahendrajaya, R. T. (2018). Jenis-Jenis Bintang Laut dan Bulu Babi (Asteroidea, Echinoidea: Echinodermata) di Perairan Pulau Cilik, Kepulauan Karimunjawa. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 41-48. <https://doi.org/10.14710/jkt.v21i1.2417>
- Hasanah, U. (2012). Sebaran dan Kepadatan Teripang (Holothuroidea) di Perairan Pantai Pulau Pramuka, Taman Nasional Kepulauan Seribu, Jakarta. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 1(1), 6–12. <https://doi.org/10.14710/marj.v1i1.214>
- Huda, M. A. I., Sudarmadji, S., dan Fajariyah, S. (2017). Keanekaragaman Jenis Echinoidea di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran. *Berkala Sainstek*, 5(2), 61-65. <https://doi.org/10.19184/bst.v5i2.5531>
- Jalaluddin, A. (2017). 435-812-1-Sm. Identifikasi dan Klasifikasi Phylum Echinodermata di Perairan Laut Desa Sembilan Kecamatan Simeulue Barat Kabupaten Simeulue, 6(1), 81–97.

- Lesawengan, S., Langoy, M. L. D., dan Wahyudi, L. (2019). Keanekaragaman Bintang Mengular (Ophiuroidea) di Perairan Desa Mokupa, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa. *Pharmakon*, 8(3), 607-611. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29338>
- Maharani, D., dan Nugraha, W. A. (2022). Kelimpahan Bulu Babi (Echinoidea) di Perairan Gili Raja Kabupaten Sumenep. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 3(2), 37-44. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i2.16549>
- Noviana, N. P. E., Julyantoro, P. G. S., dan Pebriani, D. A. A. (2019). Distribusi dan Kelimpahan Bulu Babi (Echinoidea) di Perairan Pulau Pasir Putih, Desa Sumberkima, Buleleng, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 2(1), 21-28.
- Omar, S. B. A., Duma, D., Rahim, S. W., Parawansa, B. S., dan Umar, M. T. (2020). Keanekaragaman Echinoidea di Kepulauan Tonyaman, Polewali Mandar. *Prosiding Simposium Nasional VII Kelautan dan Perikanan*, 93-108.
- Sese, M. R., Annawaty, dan Yusron, E. (2018). Keanekaragaman Echinodermata (Echinoidea dan Holothuroidea) di Pulau Bakalan, Banggai Kepulauan, Sulawesi Tengah, Indonesia. *Scripta Biologica*, 5(2), 73-77.
- Triana, R., Elfidasari, D., & Vimono, I. B. (2015). Identifikasi Echinodermata di Selatan Pulau Tikus, Gugusan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(3), 455-459. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010313>.
- Widiansyah, A. T., Munzil, dan Indriwati, S. E. (2016). Inventarisasi Jenis Arthropoda dan Echinodermata di Zona Pasang Surut Tipe Substrat Berbatu Pantai Gatra Kabupaten Malang. *Jurnal Pendidikan*, 1(7), 1417-1420.
- Yasuda, N., Taquet, C., Nagai, S., Fortes, M., dan Susanto, H. A. (2012). Genetic structure of *Culcita* sp. Pincushion Seastar in the Coral Triangle. *Proceedings of the 12th International Coral Reef Symposium*.