JURNAL JEUMPA
JURNAL PENDIDIKAN SAINS & BIOLOGI

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v12i1.11411

Inventarisasi Echinodermata di Perairan Laut Sei kuruk III Kecamatan Seruway Kabupaten Aceh Tamiang

Inventory of Echinodermata in the Sea Waters of Sei Kuruk III Seruway District, Aceh Tamiang

Sri Jayanthi*, Elisya, Kasih Tiara Manullang , Zazila Maulani, Fajar Nopianda, Nazwa Aulia, Widiya Nesca Sari, Nur Febry Yanti Putri, Muthia Hani Syahira Saragih, Maulia Safitri

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Samudra
Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Langsa, Aceh, 24416, Indonesia

corresponding author: srijayanthi@unsam.ac.id

ABSTRAK

Echinodermata merupakan kelompok invertebrata laut yang memiliki sekitar 7.000 spesises yang tersebar diberbagai periaran di dunia dan memiliki peranan yang penting dalam ekosistem laut. Penelitian ini bertujuan untuk menginventrisasi jenis- jenis Echinodermata di Perairan Laut Seruway Sei Kuruk III, Aceh Tamiang. Metode observasi lapangan digunakan untuk pengumpulan spesimen, yang kemudian diidentifikasi berdasarkan ciri morfologi. Hasil penelitian menemukan keberadaan 3 kelas yang terdiri dari 4 ordo, 5 famili, genus dan spesies Echinodermata di lokasi penelitian, yaitu Asteroidea mencakup spesies ster *Asterina pectinifera, Astropecten indicus,* dan *Luidia savignyi*, Echinoidea *Tripneustes gratilla,* dan Holothuroidea *Holothuria scabra*. Faktor fisik kimia lingkungan peiaran laut Sei Kuruk III mendukung untuk kehidupan Echinodermata. Penelitian ini memberikan informasi dasar mengenai jenis Echinodermata di Perairan Laut Seruway.
Kata Kunci: Echinodermata; inventarisasi; perairan laut; Seruway.

ABSTRACT

Echinodermata is a group of marine invertebrates that has about 7,000 species scattered in various waters around the world and plays an important role in the marine ecosystem. This research aims to inventory the types of Echinodermata in the waters of Seruway, Sei Kuruk III, Aceh Tamiang. A field observation method was used for specimen collection, which was then identified based on morphological characteristics. The research found the presence of 3 classes consisting of 4 orders, 5 families, genera, and species of Echinodermata at the research location, namely Asteroidea which includes the starfish species *Asterina pectinifera, Astropecten indicus, and Luidia savignyi*, Echinoidea *Tripneustes gratilla,* and Holothuroidea *Holothuria scabra*. The physical and chemical environmental factors of the waters of Sei Kuruk III support the life of Echinodermata. This research provides basic information on the types of Echinodermata in the waters of Seruway.
Keywords: Echinodermata; inventory; marine waters; Seruway.

Manuskrip disubmisi pada 28-04-2025;
disetujui pada 23-06-2025.

PENDAHULUAN

Filum Echinodermata merupakan salah satu kelompok hewan invertebrata laut yang memiliki sekitar 7.000 spesies yang tersebar di berbagai perairan dunia. Contoh spesiesnya mencakup bintang laut (Asteroidea), bulu babi (Echinoidea), lili laut (Crinoidea), bintang ular (Ophiuroidea), dan teripang (Holothuroidea). Kelompok ini memiliki karakteristik unik seperti simetri radial pentamerous, sistem vaskular air, serta kemampuan regenerasi yang tinggi

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v12i1.11411

(Suryanti, 2015) Secara ekologis, Echinodermata memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas ekosistem laut. Beberapa spesies berperan sebagai predator, herbivora, hingga detritivora yang mendukung rantai makanan di laut. Misalnya, bintang laut dapat memakan moluska yang mencemari pantai, sementara bulu babi berfungsi sebagai herbivora. Selain itu, kelompok ini juga dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas perairan, khususnya terhadap keberadaan logam berat seperti kadmium, tembaga, dan timbal (Suryanti & Ruswahyuni, 2014). Dari aspek ekonomi, beberapa jenis Echinodermata memiliki nilai komersial tinggi. Gonad bulu babi, misalnya, dikonsumsi sebagai makanan bernutrisi tinggi, sedangkan bintang laut menjadi daya tarik ekowisata bahari dan bahan baku produk kerajinan (Mahmud, 2015). Keseimbangan ekologis yang dijaga oleh spesies ini juga mendukung hasil tangkapan nelayan dan potensi perikanan berkelanjutan.

Kabupaten Aceh Tamiang, yang terletak di pesisir timur Provinsi Aceh, memiliki garis pantai yang cukup panjang dan menyimpan potensi sumber daya laut yang belum sepenuhnya tergali, terutama dari segi biodiversitas bentik. Salah satu wilayah pesisirnya yang strategis adalah Perairan Laut Sei Kuruk III**,** yang menjadi bagian dari ekosistem pesisir dan laut dengan karakteristik lingkungan intertidal hingga subtidal yang potensial sebagai habitat bagi berbagai jenis Echinodermata. sejauh ini data mengenai keanekaragaman Echinodermata di wilayah tersebut masih sangat terbatas. Ketiadaan informasi ini menjadi kendala dalam upaya konservasi dan pemanfaatan sumber daya laut secara berkelanjutan, baik untuk keperluan pendidikan, penelitian, maupun pengembangan ekonomi masyarakat pesisir.

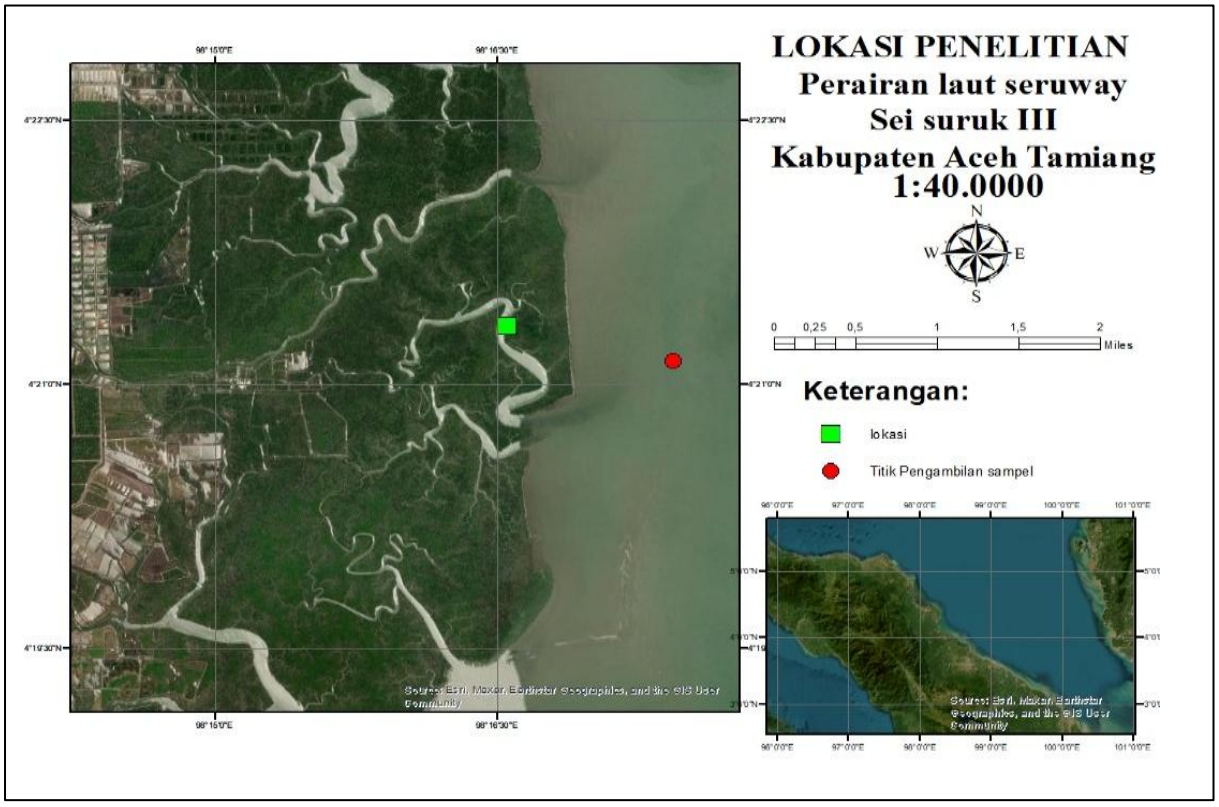
Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian ini tentang inventarisasi Echinodermata yang bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis Echinodermata di perairan Seruway Sei Kuruk III melalui analisis morfologi dan klasifikasi, serta memahami aspek ekologi mereka. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya laut yang berkelanjutan di kawasan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Laut Seruway, Sei Kuruk III, Kecamatan Seruway, Kabupaten Aceh Tamiang, Aceh, Indonesia. Berdasarkan peta lokasi (Gambar 1), area penelitian terfokus di sekitar wilayah perairan Sei Kuruk III yang berbatasan dengan laut. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari-April 2025. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada karakteristik perairan Sei Kuruk III yang diasumsikan memiliki potensi keberadaan Echinodermata yang beragam, dengan mempertimbangkan faktor substrat, kedalaman, dan

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v12i1.11411

kondisi lingkungan sekitar. Proses identifikasi dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Samudra. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode observasi langsung.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel Echinodermata dilakukan di zona intertidal dan sub tidal perairan laut sei kuruk III Kabupaten Aceh Tamiang. Pengambilan echinodermata dengan menggunakan metode transek kuadrat. Terdapat lima transek yang telah ditentukan dengan jarak masing-masing 50 meter. Pada setiap transek ditarik garis lurus dari titik surut terendah menuju daratan sepanjang 150 meter dengan menggunakan roll meter, pada saat air surut (Lestari et al., 2020). Selain itu juga menggunakan pukat jaring dengan panjang 20 meter, lebar 2 meter, dan ukuran mata jaring 1 cm. Pengambilan sampel dilakukan di perairan wilayah Sei Kuruk III pada kedalaman 3 meter. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan cara menarik pukat jaring dari perahu kecil. Penarikan pukat dilakukan beberapa kali di lokasi penelitian yang sama dengan durasi setiap penarikan sekitar 20 menit. Pengukuran Faktor fisik kimia peraian meliputi suhu, salinitas dan pH air dilakukan dengan menggunakan alat thermometer, refractometer dan pH meter. Pengambilan sampel dilakukan antara pukul 06.00 hingga 14.00 WIB.

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v12i1.11411

Sampel Echinodermata yang ditemukan kemudian dipisahkan, didokumentasi, dicatat jumlahnya, dan diawetkan dalam alkohol 70% untuk identifikasi spesies lebih lanjut di Laboratorium Terpadu Universitas Samudra. Identifikasi spesies dilakukan di dengan menggunakan panduan bergambar dan buku identifikasi Monograf of Shallow Water Indo-West Pacific Echonodermata (Clark & Rowe, 1971) dan referensi yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil Identifikasi Spesies Echinodermata

Berdasarkan hasil penelitian di Perairan laut Seruway, Sungai Kuruk III Aceh Tamiag, sampel Echinodermata yang ditemukan terdiri dari 3 kelas dan 4 Ordo, 5 famili, genus dan spesies, dengan total jumlah sebanyak 16 individu. Data Echinodermata dapat dilihat pada Tabel 1. Morfologi dan Jenis Echinodermata terdapat pada Gambar 2.

Tabel 1. Klasifikasi dan jumlah spesies Echinodermata

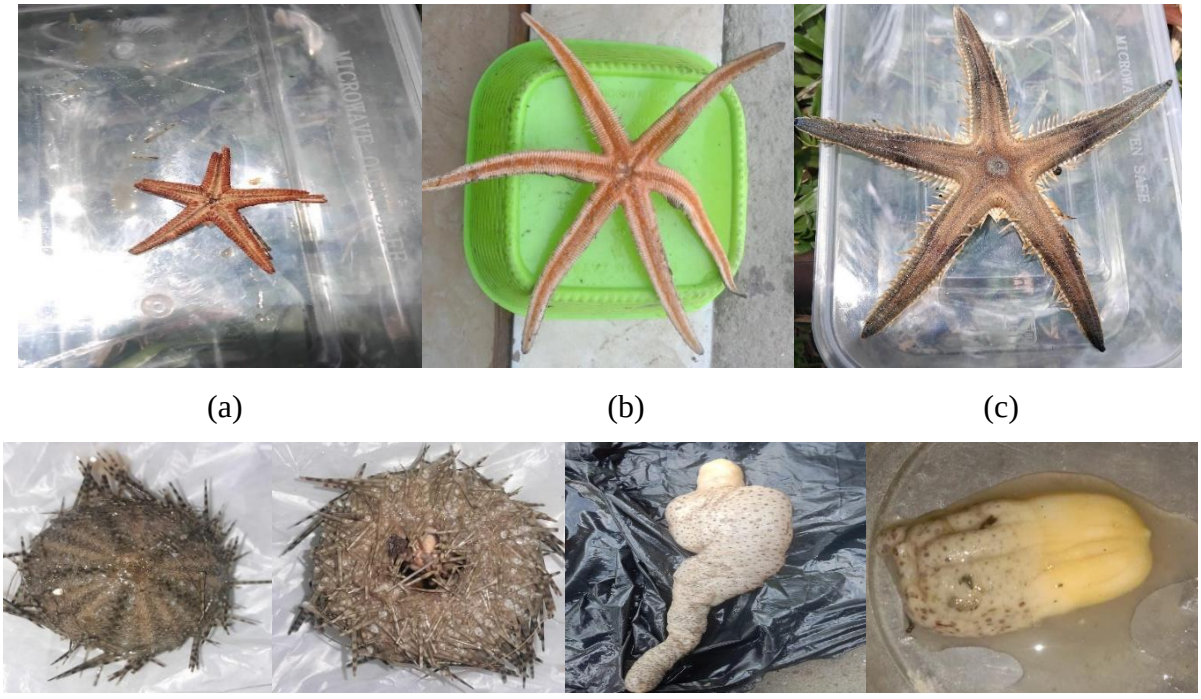
Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies	Jumlah
Asteroidea	Valvatida	Asterinidae	*Asterina*	*Asterina pectinifera*	1
	Paxillosida	Astropectinidae	*Astropecten*	*Astropecten indicus*	2
		Luidiidae	*Luidia*	*Luidia savignyi*	2
Echinoidea	Camarodonta	Toxopneustidae	*Tripneustes*	*Tripneustes gratilla*	8
Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuriidae	*Holothuria*	*Holothuria scabra*	3
		Total			**16**

Sebagai data pendukung, faktor fisik kimia perairan laut Sei Kuruk III meliputi suhu, salinitas dan pH air juga diukur. Berikut detail data fisik kimia yang diperoleh dari lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Faktor fisik-kimia perairan laut Sei Kuruk III

Parameter	Rata-rata nilai parameter	Kisaran nilai parameter
Suhu Air ($°c$)	29.0	28.5-29.5
Salinitas (ppt)	30.0	29.8-30.2
pH Air	7.1	7.0-7.2

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v12i1.11411



(a) (b) (c)

(d) (e)

Gambar 1. (a) *Asterina pectinifera*, (b) *Luidia savignyi*, (c) *Astropecten indicus*, (d) *Tripneustes gratilla*, (e) *Holothuria scabra*

Deskripsi morfologi Kelas Asteroidea

Pada kelas Asteroidea (bintang laut), ditemukan 3 spesies yang termasuk kedalam 3 famili dan 2 ordo. *Asterina pectinifera*, sebagai perwakilan kelas Asteroidea memiliki ciri khas berupa bentuk tubuh pentamerous radial (lima lengan) yang relatif lebar dan pendek yang memancar dari cakram pusat. Ukuran tubuh memiliki diameter 6-12 cm dan permukaan atasnya (aboral) berwarna oranye kecokelatan dan ditutupi oleh lempeng-lempeng kecil yang keras dan ditumbuhi spina (duri kecil). Pada bagian bawah (oral), terdapat mulut di tengah dan alur-alur di setiap lengan (Chia & Walker, 1991: Hartati et al., 2018). Disisi bawah terdapat lima alur ambulakral yang memanjang disepanjang lengan, memiliki kaki tabung (tube feet) yang memiliki sucker berfungsi untuk bergerak dan menangkap makanan. Habitatnya ditemukan di zona intertidal hingga subtidal dangkal dengan substrat berbatu atau berpasir berlumpur (Komatsu & Uehara, 1990).

Selanjutnya bintang laut *Luidia savignyi* yang memiliki ciri morfologi meliputi tubuh yang pipih dengan enam lengan panjang yang meruncing, memancar dari cakram pusat yang relatif kecil. Memiliki diameter 10-15 cm dan permukaan aboral (atas) berwarna cokelat kemerahan, menampilkan pola garis gelap yang membentang di sepanjang setiap lengan. Permukaan ini ditutupi oleh struktur kecil yang disebut paxillae, memberikan tekstur kasar

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v12i1.11411

pada spesimen. Pada permukaan oral (bawah), teramati mulut yang terletak sentral dan alur ambulakral yang membentang di sepanjang setiap lengan. Alur ambulakral ini menampung kaki tabung yang berperan dalam pergerakan dan pengambilan makanan (Abidin, 2023; Lawrence, 2013).

Berdasarkan pengamatan identifikasi morfologi, *Astropecten indicus* memperlihatkan struktur tubuh berbetuk radial simetris dengan lima lengan yang memanjang dan meruncing dari cakram pusat. Permukaan aboralnya didominasi warna cokelat keabu-abuan dengan tekstur kasar yang berasal dari susunan lempeng-lempeng kecil (ossicles). Di sepanjang tepi lengan tampak adanya deretan duri-duri atau spina kecil. Meskipun tidak sepenuhnya jelas, kemungkinan terdapat struktur paxillae yang menjadi ciri khas ordo Paxillosida. Sisi oralnya terdapat alur ambulacral disepanjang lengan tetapi tidak dilengkapi dengan sucker. Mulut terletak dipusat cakram dan diapit duri-duri kecil disetiap sisi alur ambulacral. Kaki tabung berbentuk runcing Ukuran diameter bintang laut ini berkisar antara 10-15 cm. (Mueller, et al. 2011; Clark & Rowe, 1971).

Deskripsi morfologi Kelas Echinoidea

Kelas selanjutnya dari Echinoidea memiliki satu jenis spesies *Tripneustes gratilla* yang paling banyak ditemukan dengan morfologinya didominasi oleh bentuk tubuh yang membulat agak pipih dan tertutup rapat oleh duri-duri pendek serta tumpul berwarna krem kecoklatan dengan pola garis samar. Diameter tubuh 8 -10 cm. Tampak depan memperlihatkan kepadatan duri yang menyelimuti permukaan. Pergerakannya dan pelekatan pada substrat difasilitasi oleh kaki-kaki tabung (podia) dengan sucker yang berfungsi untuk pergerakan dan ppelekatan. Sebagai herbivora, Tripneustes gratilla menggunakan lima gigi kuat di mulutnya untuk mengerok alga dan tumbuhan laut sebagai sumber makanannya (Kroh & Mooi, 2024).

Deskripsi morfologi Kelas Holothuroidea

Kelas Holothuroidea ditemukan hanya satu spesies yaitu *Holothuria scabra*. Teripang pasir *Holothuria scabra* dalam gambar ini memperlihatkan bentuk tubuh yang memanjang dan silindris dan lunak, Panjang mencapai 20-40 cm. Bagian dorsal (punggung) yang tampak lebih gelap dan kasar dibandingkan sisi ventral (perut) yang kemungkinan lebih datar dan terang dengan kaki tabung. Permukaan tubuhnya ditutupi oleh bintik-bintik kecil berwarna gelap secara merata. Secara keseluruhan, morfologinya menunjukkan adaptasi untuk bergerak lambat di dasar perairan berpasir (Hamel & Mercier, 2008)

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v12i1.11411

Pembahasan

Echinodermata adalah filum yang beragam dangan berbagai bentuk, ukuran, dan adaptasi. Merupakan Langkah awal yang krusial dalam taksonomi, mempelajari morfologi membantu kita mengidentifikasi spesies yang berbeda dan para ilmuwan dapat merekontruksi Sejarah evolusi mereka dan memahami hubungan kekerabatan spesies serta memahami kekayaan keanekaragaman hayati di ekosistem laut. Ini menjadi cara yang menarik untuk mengajarkan tentang keanekaragaman hayati laut dan pentingnya pelestarian lingkungan. Kemampuan mengidentifikasi organisme dapat meningkatkan apresiasi terhadap alam dan mendorong tindakan konservasi (Suryanti & Ruswahyuni, 2014).

Perairan Seruway merupakan wilayah pesisir yang memiliki ekosistem intertidal dan subtidal dangkal dengan substrat berlumpur dan berpasir, dekat dengan Kawasan padang lamun dan mangrove yang sesuai dengan habitat alami spesies dari echinodermata. Kondisi perairan yang relatif stabil pada daerah ini, dengan suhu hangat (29°C), salinitas (30 ppt), dan pH mendekati netral, menciptakan lingkungan yang mendukung bagi Echinodermata secara umum, serta secara khusus menunjang kelimpahan *Tripneustes gratilla* dengan menyediakan kondisi optimal untuk pertumbuhan alga bentik sebagai sumber makanannya karena spesies ini memegang peranan penting dalam stuktur komunitas eksistem pesisir (Uthickle, 2004). Spesies lain seperti *Holothuria scabra*, teripang dengan tubuh memanjang dan silindris dapat hidup disubstrat berlumpur hingga berpasir yang berfungsi untuk mengaduk sedimen untuk menyaring bahan organik (Hamel & Mercier, 2008). Populasi *Holothuria scabra* dapat dijadikan sebagai indicator ekosistem pesisir yang stabil dan produktif (Robinson, 2015).

Astropecten indicus, bintang laut dengan tubuh pipih dan lima lengan yang memanjang, *Luidia savignyi* bintang laut dengan tubuh pipih dan enam lengan Panjang yang berfungsi sebagai predator dan pengaduk sedimen sehingga dapat membantu menjaga keseimbangan komunitas bentik, mencegah dominansi spesies tertentu dan meningkatkan sirkulasi nutrien dalam substrat (Lawrence, 2013), dan *Asterina pectinifera*, bintang laut dengan lima lengan pendek, masing-masing memiliki morfologi yang mencerminkan adaptasi terhadap relung ekologi yang berbeda. kemampuan spesies ini untuk bertahan di lingkungan intertidal yang dinamis menunjukkan bahwa spesies ini bisa menjadi bioindikator yang baik untuk studi tentang dinamika habitat pasang surut dan dampak perubahan lingkungan (Abidin, 2023).

Setiap spesies Echinodermata memainkan peran yang berbeda dalam ekosistem, mulai dari predator (seperti beberapa bintang laut) hingga detritivora (seperti beberapa teripang) merombak sisa-sisa bahan organik yang tidak terpakai oleh spesies lain, yang semuanya

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v12i1.11411

berkontribusi pada keseimbangan rantai makanan dan kesehatan ekosistem secara keseluruhan. Selain itu, Echinodermata juga memiliki nilai ekonomi. Bulu babi, misalnya, merupakan sumber makanan, dan beberapa spesies bintang laut dapat menarik wisatawan atau digunakan dalam pembuatan kerajinan. Oleh karena itu, memahami dan menjaga keanekaragaman Echinodermata di Perairan Laut Seruway adalah penting untuk mempertahankan fungsi ekologis dan potensi ekonomi perairan tersebut (Suryanti & Ruswahyuni, 2014)

Dalam kondisi yang tidak mendukung kelangsungan hidup Echinodermata, spesies ini akan menjadi langka dan mungkin akan menjadi tidak ada sama sekali, jika terjadi alih fungsi lahan dan eksploitasi sumber daya akan menyebabkan tekanan ekologis terhadap hewan Echinodermata ini, sehingga harus ada konservasi dan pengelolaan sumberdaya laut yang berkelanjutan di kawasan tersebut (Angreni, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat 5 jenis Echinodermata, yang terdiri dari 3 kelas dan 4 ordo, 5 famili dan jenis yaitu Asteroidea (*Asterina pectinifera*, *Astropecten indicus*, *Luidia savignyi*) Echinoidea (*Tripneustes gratilla)*, dan Holothuroidea (*Holothuria scabra)* dengan faktor fisik kimia lingkungan yang mendukung untuk kehidupan Echinodermata. Hasil temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar mengenai jenis Echinodermata yang terdapat di Perairan Laut Seruway.

REFERENSI

Abidin, M. A. I. (2023). *Monitoring keanekaragaman jeis Echinodermata di Pantai Kondang Merak Kecamatan Bantur Kabupaten Malang* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). http://etheses.uin-malang.ac.id/51681/

Angreni, F., Litaay, M., Priosambodo, D., & Moka, W. (2017). Struktur Komunitas Echinodermata di Padang Lamun Pulau Tanakeke Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, *2*(1), 46-55. https://doi.org/10.20956/bioma.v2i1.1966

Chia, F.-S. & Walker, C. W. (1991). *Echinodermata: Asteroidea. In Reproduction of Marine invertebrates* Vol. VI. Boxwood Press.

Clark AM, Rowe FEW. (1971). *Monograph of Shallow Water Indo-West Pasific Echinoderms.* Trustees of the British Museum (Natural History), London.

Hamel, J.-F., & Mercier, A. (2008). Ecology of deposit-feeding holothuroids. *Advances in Marine Biology*, *54*, 1–84.

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

ISSN: 2356-069X
E-ISSN: 2715-4343
DOI: 10.33059/jj.v12i1.11411

Hartati, R., *et al.* (2018). Karakteristik dan Keanekaragaman Echinodermata di Kawasan Pesisir. *Biospecies, 11*(2), 1-9.

Komatsu, M. & Uehara, T. (1990). Reproductive biology of *Asterina pectinifera*. *Marine Biology, 105*(3), 387–394.

Kroh, A. & Mooi, R. (2024). World Echinoidea Database. *Tripneustes gratilla*. WORMS

Lawrence, J.M. (2013). *Starfish: Biology and Ecology of the Asteroidea*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Lestari, Y., Munarti, M., & Kurniasih, S. (2020). Inventarisasi keanekaragaman Echinodermata di Pantai Seupang sebagai media pembelajaran biologi. *Journal Of Biology Education Research (JBER), 1*(1), 33-40. https://doi.org/10.55215/jber.v1i1.2634

Mahmud, M. I. (2015). Keanekaragaman dan Distribusi Bintang Laut (Asteroidea) di Ekosistem Padang Lamun Pulau Barrang Lompo, Sulawesi Selatan. *Jurnal Biologi Tropis, 15*.

Movement Indo-Pacific sea stars (Echinodermata; Asteroidea). *Aquatic Biology,12*(2),157–164.

Mueller, B., Bos, A. R., Graf, G., & Gumanao, G. S. (2011). Size-specific locomotion rate and movement pattern of four common Indo-Pacific sea stars (Echinodermata; Asteroidea). Aquatic Biology, 12(2), 157-164. https://doi.org/10.3354/ab00326

Purcell, S. W., Lovatelli, A., Vasconcellos, M., & Ye, Y. (2010). Managing sea cucumber fisheries with an ecosystem approach. https://epub.sub.uni-hamburg.de/epub/volltexte/2011/7068/pdf/i1384e.pdf

Robinson, G., et al. (2015). The roles of *Holothuria scabra* in coastal sedimentary ecosystems. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, *469*, 74–83.

Sugiyono. *(2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta.*

Suryanti, S., & Ruswahyuni, R. (2014). The Difference in Abundance of Echinoideas on Coral Ecosystem and Seagrass Beds in Pancuran Belakang, Karimunjawa, Jepara. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, *10*(1), 62-67. https://doi.org/10.14710/ijfst.10.1.62-67

Suryanti. (2015). *Bioekologi Phylum Echinodermata. Universitas Diponegoro.*

Uthicke, S., et al. (2004). Role of *Tripneustes gratilla* in nutrient dynamics in seagrass beds. *Marine Ecology*, *25*(1), 1–10.