

Kelimpahan, Pola Distribusi Dan Keanekaragaman Echinodermata Di Ekosistem Lamun Pantai Namoonak Tablolong Batubao, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur

Yohanes Merryanto¹, Fanny Iriany Ginzel^{1*}, Yanti Daud²

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Kristen Artha Wacana

²Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Artha Wacana
Jl. Adi Sucipto, No. 147 Oesapa, Kecamatan Kelapa Lima, Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85228
Indonesia

Email: ginzelfanny04@gmail.com

Abstract

Abundance, Distribution Pattern and Diversity of Echinoderms in Seagrass Ecosystem Of Namoonak Tablolong-Batubao Beach, West Kupang District, Kupang District, Nusa Tenggara Timur

Echinodermata is one of the associated biota that has an important role in seagrass ecosystems. If one of the 5 classes of the Echinodermata Phylum experiences physical, chemical, biological and anthropogenic impacts or pressures, then the population and environmental equilibrium becomes unbalanced. It is known that seagrass and Echinodermata ecosystems have a very beneficial reciprocal relationship. Namoonak Tablolong-Batubao Beach in West Kupang Sub-district, Kupang Regency is one of the coastal areas located on the western tip of Timor Island that has a multi-species seagrass ecosystem (6-7 species), which is inhabited by various biota. Information on the abundance, distribution patterns and diversity of Echinodermata in seagrass ecosystems on these beaches already exists, but the current conditions with the presence of various impacts such as tropical cyclones, land clearing for seaweed cultivation and high community activities are still very minimal. The purpose of this study was to analyze the abundance, distribution pattern and diversity of Echinodermata in seagrass ecosystem of Namoonak Tablolong-Batubao beach, West Kupang District, Kupang Regency. The sampling method used line transect and quadrat. The results showed that the Echinodermata Filum found included Asteroidea Class with 3 families and 3 species, Echinoidea Class with 5 families and 11 species, and Holothuroidea Class with 2 families and 4 species. The highest species abundance of the Echinodermata phylum is *Protoreaste nodosus* (Asteroidea) at Station 1-2 and *Diadema setosum* (Echinoidea) at Station 3-4. The distribution pattern at the four stations is categorized as uniform distribution. The diversity index value of the Echinodermata Filum at each station has moderate diversity.

Keyword: Echinoderms, Asteroidea, Echinoidea, Holothuroidea, seagrass,

Abstrak

Echinodermata merupakan salah satu biota asosiasi yang mempunyai peran penting dalam ekosistem lamun. Apabila salah satu dari 5 kelas Filum Echinodermata mengalami dampak atau tekanan baik fisik, kimia, biologi dan antropogeneik, maka keseimbangan populasi dan lingkungan menjadi tidak seimbang. Diketahui bahwa ekosistem lamun dan Echinodermata memiliki hubungan timbal balik yang sangat menuntungkan. Pantai Namoonak Tablolong-Batubao di Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang merupakan salah satu wilayah pesisir pantai yang terletak di ujung barat Pulau Timor yang memiliki ekosistem lamun multispesies (6-7 spesies), dimana dihuni oleh berbagai biota. Informasi tentang kelimpahan, pola distribusi dan keanekaragaman Echinodermata di ekosistem lamun pada pantai tersebut sudah ada, namun kondisi saat ini dengan hadirnya berbagai dampak seperti siklon tropis, pembukaan lahan untuk budidaya rumput laut dan aktivitas masyarakat yang tinggi masih sangat minim. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kelimpahan, pola sebaran dan keanekaragaman Echinodermata di ekosistem lamun pantai Namoonak Tablolong-Batubao, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang. Metode pengambilan sampel menggunakan transek garis dan kuadrat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Filum Echinodermata yang ditemukan antara lain Kelas Asteroidea ada 3 famili dan 3 spesies, Kelas Echinoidea sebanyak 5 famili dan 11 spesies, dan Kelas Holothuroidea sebanyak 2 famili dan 4 spesies. Kelimpahan jenis tertinggi Filum Echinodermata adalah *Protoreaste nodosus* (Asteroidea) pada Stasiun 1-2 dan *Diadema setosum* (Echinoidea) di Stasiun 3-4. Pola sebaran pada keempat stasiun dikategori sebagai sebaran seragam. Nilai indeks keanekaragaman Filum Echinodermata di setiap stasiun memiliki keanekaragaman sedang.

Kata kunci: Echinodermata, Asteroidea, Echinoidea, Holothuroidea, lamun

PENDAHULUAN

Ekosistem lamun umumnya sebagai salah satu ekosistem yang memiliki keanekaragaman hayati serta memiliki produktivitas primer tinggi di perairan dangkal dan berasosiasi dengan berbagai

kelompok organisme. Berbagai jenis hewan laut sering dijumpai berasosiasi dengan lamun, salah satunya adalah echinodermata (Vindia *et al.*, 2019). Ekosistem padang lamun dan echinodermata memiliki hubungan timbal balik yang saling menguntungkan. Keuntungan tersebut berupa padang lamun dijadikan sebagai tempat tinggal, mencari makan (*feeding ground*), asuhan biota (*nursery ground*) bagi echinodermata dan organisme lainnya. Sebaliknya echinodermata memberikan keuntungan di ekosistem padang lamun sebagai pendaur ulang nutrisi atau pemakan detritus (Yunita *et al.*, 2020).

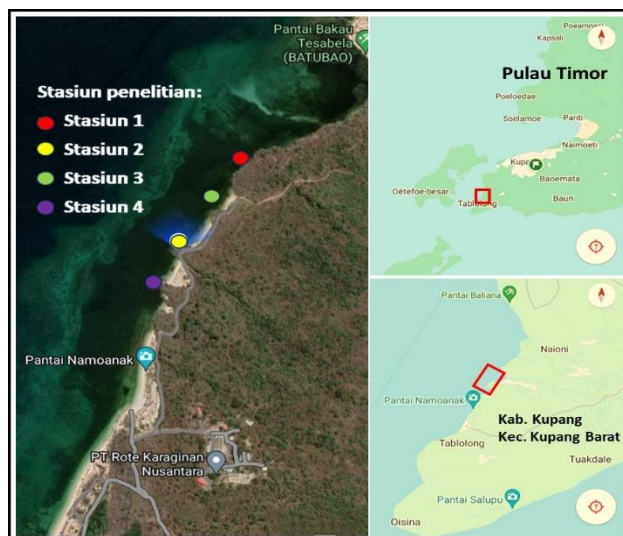
Struktur habitat yang kompleks dan kanopi lamun yang menyebabkan berkumpulnya keberagaman spesies vertebrata (ikan) dan avertebrata diantaranya Echinodermata di ekosistem lamun (Maxwell *et al.*, 2017). Padang lamun sebagai ekosistem memiliki fungsi ekologis yang sangat penting (Misnawati *et al.*, 2020), diantaranya sebagai pengontrol konsumen dalam sistem tropik dan membantu pergerakan aktif konsumen diantara habitat yang berdekatan dalam hal *flux* nutrisi, transfer tropik, produksi perikanan dan keanekaragaman spesies. Hal ini menggambarkan bahwa ekosistem padang lamun sebagai unit organisasi biologis dari komponen biotik dan abiotik (Patech *et al.*, 2020). Padang lamun menyediakan fungsi habitat, sumber makanan dan perlindungan bagi biota (Muzaki *et al.*, 2019).

Echinodermata merupakan hewan avertebrata yang hanya dapat hidup di perairan laut dengan berbagai tipe habitat, salah satunya adalah padang lamun. Akan tetapi Echinodermata dapat juga ditemukan pada zona rata-rata terumbu, daerah pertumbuhan alga, koloni karang hidup dan karang mati serta beting karang (Azwir *et al.*, 2019). Echinodermata memiliki kulit keras dan berduri yang menempel pada permukaan tubuh, bentuk saat dewasa tubuh adalah simetris radial terdiri dari lima bagian yang sama, pada bagian yang simetris terdapat daerah ambulakral (tempat menjulurnya kaki tabung) dan daerah interambulakral (tidak ada kaki tabung). Echinodermata terdiri dari lima kelas yaitu Asteroidea (bintang laut), Echinoidea (bulu babi), Holothuroidea (teripang), Ophiuroidea (bintang mengular), dan Crinoidea (lili laut). Jumlah spesies echinodermata di perairan dunia ± 7000 spesies (Wahyuningsih *et al.*, 2020); (Bachtier *et al.*, 2021).

Pantai Namoonak Tablolong-Batutua terdapat di Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang memiliki ekosistem padang lamun yang membentang sepanjang zona pasang surut. Berbagai biota asosiasi yang terdapat pada ekosistem padang lamun seperti Echinodermata, Moluska, Krustasea, Ikan dan biota lainnya. Ekosistem padang lamun digunakan sebagai tempat berlindung, memijah, mencari makan. Selain itu, bentuk perakaran yang kuat untuk menahan laju sedimentasi. Namun, Pantai Namoonak Batubao di Kecamatan Kupang Barat terdapat aktivitas manusia seperti lokasi budidaya rumput laut, lokasi wisata, dan Pantai Tablolong terdapat lokasi budidaya rumput laut, lokasi wisata, pabrik rumput laut dan pemukiman masyarakat, lokasi pemancingan serta tempat berlabuh kapal/perahu motor penangkapan. Kegiatan masyarakat setempat sangat bergantung hidupnya pada perairan pantai tersebut sehingga berdampak bagi ekosistem padang lamun dan biotanya. Telah banyak penelitian-penelitian yang terkait dengan keberadaan filum Echinodermata di ekosistem padang lamun, namun diperlukan data-data terbaru yang berkaitan dengan kelimpahan dan pola distribusi Echinodermata di ekosistem padang lamun di pantai tersebut. Hal ini karena semakin tinggi aktivitas manusia yang dilakukan sepanjang Pantai Namoonak Tablolong-Batubao. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis dan mengetahui kelimpahan, pola distribusi dan keanekaragaman Echinodermata di ekosistem padang lamun di Pantai Namoonak Tablolong-Batubao.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada dua lokasi di kawasan pantai Namoonak wilayah Desa Tablolong dan Desa Batubao, Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang, pada bulan November-Desember 2023. Lokasi pengambilan Echinodermata terdapat pada 4 lokasi sampling di area ekosistem padang lamun seperti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Berdasarkan hasil survei awal ditetapkan 4 stasiun lokasi penelitian (Gambar 1). Setiap stasiun dipasang 3 garis transek sekaligus sebagai pengulangan dengan jarak masing-masing transek 100 m, dan jarak antar transek 20 m. Metode pengambilan data adalah observasi langsung. Pengambilan sampel dilakukan pada saat air laut surut untuk mendapatkan gambaran yang lebih baik sekaligus menginventarisasi Echinodermata dan ekosistem lamun. Teknik pengambilan sampel Echinodermata menggunakan metode transek garis dan kuadrat. Prinsip dari metode ini adalah menggunakan satu garis transek yang diletakkan di atas dasar perairan pada ekosistem lamun dan dipasang secara tegak lurus garis pantai. Setiap garis transek diletakkan 10 buah frame kuadrat berukuran 5 m x 5 m, jarak antar frame kuadrat 10 m. Pengamatan dan pengambilan sampel pada setiap frame kuadrat yaitu mengamati setiap jenis biota dari filum Echinodermata, hitung jumlah individu dari masing-masing biota yang teramati. Perwakilan setiap jenis biota dari filum Echinodermata diambil dimasukkan kedalam plastik sampel dan diberi label, kemudian simpan dalam cold box berisi es batu agar tetap dalam keadaan awet. Sampel yang masih fresh langsung diidentifikasi beberapa jam setelah sampling. Sebagian sampel yang belum diidentifikasi langsung di bawa ke laboratorium untuk selanjutnya identifikasi. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan secara insitu meliputi substrat, suhu, salinitas, DO, dan pH.

Analisis data Echinodermata terdiri dari pola sebaran, kelimpahan jenis dan indeks keanekaragaman. Penentuan pola distribusi ditentukan dengan menggunakan Indeks Sebaran Morisita acuan dari Noviana *et al.* (2019), sedangkan pola sebaran echinodermata ditentukan menggunakan kriteria (Patech *et al.*, 2020) dimana jika $I_d < 1$ berarti pola sebaran seragam, jika $I_d = 1$ berarti pola sebaran acak, dan jika $I_d > 1$ berarti pola sebaran mengelompok. Analisis kelimpahan jenis dari Echinodermata ditentukan dengan menggunakan acuan (Patech *et al.*, 2020), sedangkan analisis keanekaragaman jenis Echinodermata dihitung menggunakan indeks Shannon-Wiener (Siburian *et al.*, 2023) dengan kriteria menurut (Muzaki *et al.*, 2019) dan (Siburian *et al.*, 2023) dimana jika $H' > 3,22$ berarti keanekaragaman tinggi, produktivitas tinggi, ekosistem stabil, jika $1,00 \leq H' \leq 3,22$ berarti keanekaragaman sedang, produktivitas sedang, ekosistem seimbang, dan jika $< 1,00$ berarti keanekaragaman rendah, produktivitas rendah, ekosistem tidak stabil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

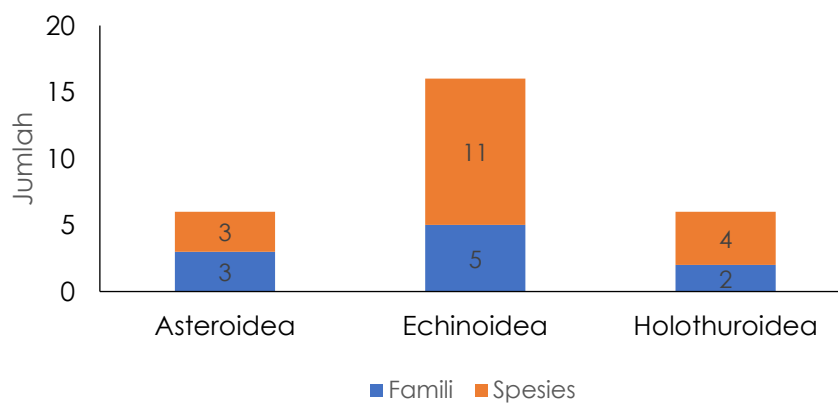
Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi pengamatan Echinodermata pada keempat stasiun memiliki habitat yang mirip, kecuali pada stasiun I dan III terdapat dasar substrat pasir berlumpur. Habitat ini ada kemungkinan bermanfaat bagi spesies Echinodermata tertentu seperti spesies pada Tabel 1.

Selama penelitian Filum Echinodermata dikumpulkan saat air laut surut dengan kedalaman 0-0,52 m (rerata 51,6 cm). Hasil pengamatan dan identifikasi menunjukkan bahwa Filum Echinodermata yang diperoleh terbagi atas Kelas Asteroidea (bintang laut), Kelas Echinoidea (bulu babi) dan Kelas Holothuroidea (teripang) seperti dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil temuan Filum Echinodermata di lapangan pada ekosistem padang lamun di pantai Namoonak Tablolong-Batubao teridentifikasi sebagai Kelas Asteroidea sebanyak 3 famili dan 3 spesies, Kelas Echinoidea sebanyak 5 famili dan 11 spesies serta Kelas Holothuroidea sebanyak 2 famili dan 4 spesies. Jadi Kelas Echinoidea termasuk yang paling dominan di ekosistem lamun pada lokasi penelitian. Adanya faktor lingkungan baik fisik, kimia maupun biologi yang relatif bervariasi memungkinkan bentuk adaptasi setiap organisme hadir dalam ekosistem pun bervariasi baik jumlah maupun jenisnya (lihat Tabel 1). Menurut (Syukur *et al.*, 2020) menjelaskan kekayaan jenis Echinodermata (Asteroidea dan Echinoidea) menunjukkan bahwa tutupan lamun relatif baik, karena merupakan salah satu bentuk fungsi ekologi pada ekosistem lamun dalam menyediakan makanan dan habitat. Hal yang sama dilaporkan oleh (Patech *et al.*, 2020) bahwa keberadaan Echinodermata di ekosistem padang lamun dapat menggambarkan fungsi ekologi lamun, dalam hal ini lamun dapat berperan sebagai habitat bagi biota-biota tersebut. Disisi lain, jenis echinodermata dapat berfungsi dalam proses oksigenisasi lapisan atas sedimen untuk pertumbuhan lamun dan mengontrol populasi hama serta bakteri patogen.

Berdasarkan hasil temuan di empat stasiun penelitian, secara keseluruhan ditemukan 18 spesies, 10 famili dan 3 kelas Echinodermata di wilayah pesisir pantai Namoonak Tablolong-Batubao, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang. Setiap lokasi pengamatan ditemukan spesies-spesies yang dominan yaitu *Protoseaster nodosus* (Kelas Asteroidea), *Dieadema setosum* (Kelas Echinoidea), dan *Synapta maculata* (Kelas Holothuroidea) (Tabel 2).

Tabel 1. Karakteristik habitat

Stasiun	Tipe Habitat	Kedalaman (cm)	Salinitas (‰)	Suhu (°C)	DO (mg/l)	pH
I	Padang lamun, dasar pasir, dasar lumpur berpasir, alga dan patahan karang	21,75±7,7	32,4±0,4	29,7±0,2	9 ±0,2	8,5±0,7
II	Padang lamun, dasar pasir, patahan karang, alga	25,6±7,7	25,9±0,3	24,3±0,2	6,9±0,2	8,1±0,7
III	Padang lamun, dasar pasir, dasar lumpur berpasir, alga dan patahan karang	38,8±7,9	32,5±0,3	30,3±2,0	8,7±0,4	7,3±0,9
IV	Padang lamun, dasar pasir, patahan karang, alga	51,5±9,7	31,8±0,6	28,9±0,2	8,4±0,1	7,5±1,0



Gambar 2. Komposisi filum echinodermata

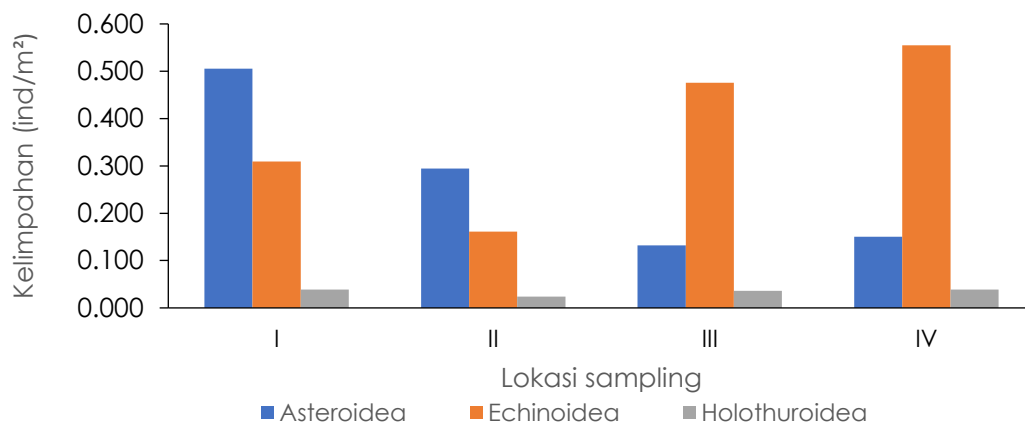
Tabel 2. Jenis-jenis Echinodermata yang ditemukan di Pantai Namoonak Tablolong-Batubao

No	Kelas	Famili	Spesies	Stasiun			
				I	II	III	IV
I	Asteroidea	Archasteridae	<i>Archaster typicus</i>	25	29	5	8
		Echinasteridae	<i>Echinaster luzonicus</i>	30	7	2	1
		Oreasteridae	<i>Protoreaster nodosus</i>	324	185	90	104
II	Echinoidea	Diadematidae	<i>Diadema antillarum</i>	-	-	3	3
			<i>Diadema setosum</i>	191	79	278	340
			<i>Echinothrix calamaris</i>	-	12	21	14
			<i>Echinothrix diadema</i>	-	-	14	11
		Echinometridae	<i>Echinometra mathaei</i>	-	-	1	-
		Stomopneustidae	<i>Stomopneustes variolaris</i>	-	1	-	-
		Temnopleuridae	<i>Salmacis bicolor</i>	-	1	-	-
			<i>Salmacis sphaeroides</i>	6	7	6	6
			<i>Pseudoboletia maculata</i>	-	1	-	-
			<i>Tripneustes gratilla</i>				
	Toxopneustidae	(oranye)	26	19	28	28	
		<i>Tripneustes gratilla</i> (putih)	3	-	10	13	
III	Holothuroidea	Holothuridae	<i>Holothuria leucospilota</i>	1	-	3	3
			<i>H. scabra</i>	1	1	2	1
			<i>Bohadchia similis</i>	3	-	-	-
		Synaptidae	<i>Synapta maculata</i>	17	14	22	25
Total				627	356	485	557

Hasil temuan menunjukkan *Protoreaster nodosus* dari Kelas Asteroidea yang lebih mendominasi semua jenis dari Filum Echinodermata diperkirakan karena kondisi ekosistem lamun masih cukup baik di lokasi sampling dapat memberikan tempat perlindungan, dan mencari makanan bagi biota tersebut. Menurut Ernawati *et al.* (2019) bahwa *Protoreaster nodosus* adalah salah satu jenis dari kelas Asteroidea yang mikrohabitat yaitu menyukai habitat-habitat tertentu seperti lamun. Habitat lamun dijadikan tempat berlindung dan mencari makan oleh *Protoreaster nodosus*. Jenis makanan yang dikonsumsi oleh *Protoreaster nodosus* di area lamun terutama saat daun lamun mengalami pembusukan, mikroba, makroalga, dan detritus.

Jenis lain dari Filum Echinodermata yang mendominasi ekosistem lamun di keempat lokasi sampling adalah *Diadema setosum* (Kelas Echinoidea). Kehadiran jenis *Diadema setosum* diduga sebagai salah satu biota *grazing* atau pemakan lamun sebagai makanan utamanya. Hal ini diungkapkan oleh Vindia *et al.* (2019) bahwa komposisi jenis dari Filum Echinodermata yang paling mendominasi ekosistem lamun adalah *Diadema setosum*. Hal ini diduga karena ekosistem lamun sebagai sumber makanan utama bagi *Diadema setosum*.

Sedangkan dari Kelas Holothuroidea yang paling dominan ditemukan di ekosistem lamun adalah *Synapta maculata*. Jenis ini lebih memilih hidup diantara tegakan tumbuhan lamun dengan substrat pasir halus. Tubuhnya yang transparan, memanjang dan halus membuat *Synapta maculata* memilih berada diantara tegakan daun lamun untuk melindungi diri dari pemangsa dan meminimalisir kena paparan sinar matahari secara langsung. Menurut Abroguña *et al.* (2023) bahwa *Synapta maculata* atau teripang ular memiliki asam amino mirip mikosporin (MAA) yang menyerap sinar UV dan memungkinkan perlindungan terhadap radiasi UV. Lebih lanjut dijelaskan oleh (Mulochau *et al.*, 2021) bahwa *Synapta maculata* merupakan mangsa atau sumber makanan bagi penyu hijau (*Chelonia mydas*). Selanjutnya (Kartika & Sari, 2021) memperkirakan bahwa *Synapta maculata* memanfaatkan substrat pasir halus diantara tumbuhan lamun sebagai penyumbang makanan karena terdapat detritus dan organisme kecil di dalam substrat.



Gambar 3. Nilai kelimpahan jenis Echinodermata

Hasil perhitungan kelimpahan jenis dari Filum Echinodermata bervariasi pada setiap stasiun maupun dalam kelompok/kelas (Gambar 3). Kelimpahan jenis pada stasiun 1-2 adalah Asteroidea terutama *Protoaster nodosus*, sedangkan stasiun 3-4 memiliki kelimpahan tertinggi adalah Echinoidea, dimana yang paling dominan adalah jenis *Diadema setosum*.

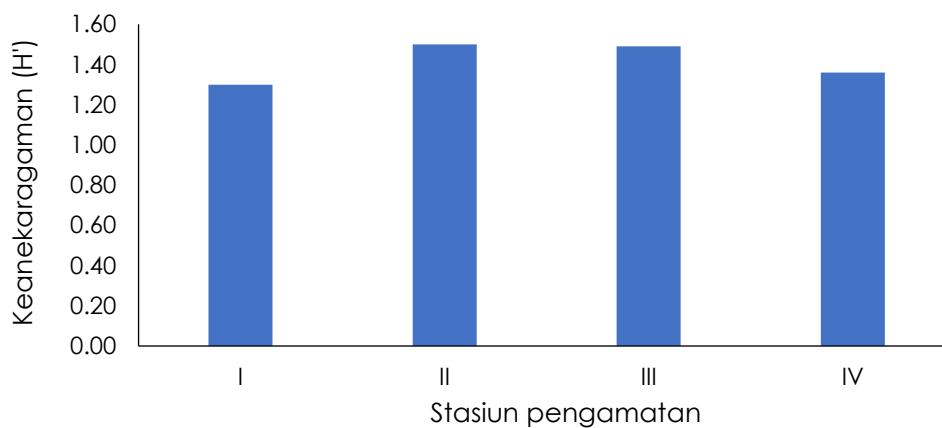
Kelimpahan Echinodermata di ekosistem lamun Pantai Namoanak Tablolong-Batubao pada Stasiun 1-2 adalah Asteroidea (0,295-0,505 ind/m²) dengan jenis yang melimpah yaitu *Protoaster nodosus*, diikuti oleh Echinoidea (0,161-0,309 ind/m²). Hal disebabkan pada stasiun 1-2 kelompok Asteroidea dan Echinoidea memiliki ketergantungan tinggi terhadap tumbuhan lamun untuk dijadikan sebagai tempat tinggal dan mencari makan. Kelimpahan terendah adalah Holothuroidea (0,024-0,024 ind/m²).

Sementara stasiun 3-4 Echinodermata dengan kelimpahan tertinggi adalah kelas Echinoidea (0,476-0,555 ind/m²) dan didominasi oleh *Diadema setosum*. Tingginya kelimpahan Echinoidea terutama *Diadema setosum* karena jenis ini termasuk golongan herbivora sehingga memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap lamun sebagai makanannya (Patech *et al.*, 2020). Kelimpahan terendah terdapat pada kelas Holothuroidea hal ini karena lokasi tersebut terdapat berbagai aktivitas manusia seperti pembukaan lahan budidaya rumput laut, tempat labuh armada penangkapan ikan dan aktivitas wisata pantai. Aktivitas manusia seperti ini sangat mengganggu habitat Echinodermata yaitu ekosistem lamun sebagai tempat berlindung, memijah dan mencari makan. Aktivitas manusia lainnya yang sangat mempengaruhi kelimpahan Echinodermata adalah pengambilan beberapa jenis dari Holothuroidea untuk dikonsumsi oleh masyarakat seperti *Holothuria leucospilota*, *H. scabra* dan *Bohadchia similis*. Selain itu, kebanyakan Holothuroidea memiliki sifat nokturnal, sehingga sangat sulit ditemukan pada siang hari terutama di daerah pasang surut. Holothuroidea memiliki kemampuan untuk membenamkan diri dan bersembunyi dalam substrat pasir diantara tumbuhan lamun. Namun substrat pasir di ekosistem lamun pada stasiun 3-4 sangat terbatas sehingga jumlah Holothuroidea yang ditemukan sangat sedikit. (Fatimah *et al.*, 2020) melaporkan bahwa Holothuroidea yang ditemukan di Pulau Kemujan dengan kelimpahan sedikit, karena beberapa jenis memiliki penyebaran berdasarkan substrat. Adanya substrat pasir sebagai habitat hidup sangat membantu Holothuroidea untuk membenamkan diri dan menghindari cahaya matahari, dimana cara menempelkan tubuh Holothuroidea dengan substrat pasir halus akan membantu memantulkan cahaya dan membuat suhu tubuhnya lebih rendah.

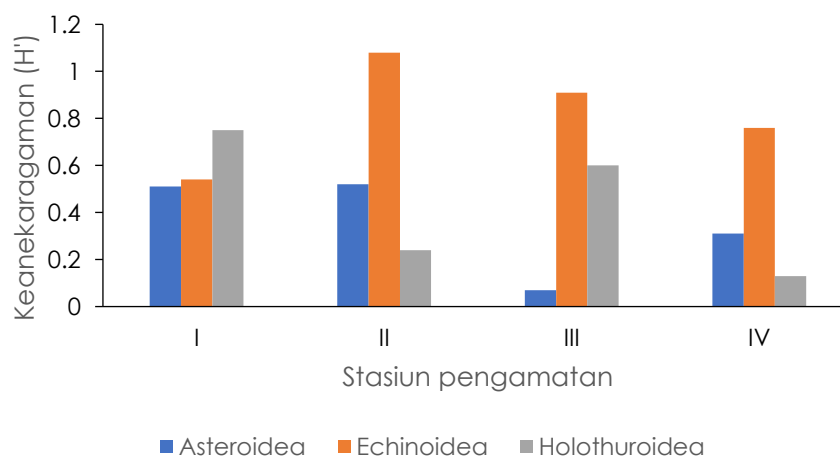
Hasil perhitungan nilai Indeks Dispersi Morisitas digunakan untuk mengetahui pola sebaran dari Filum Echinodermata. Terlihat bahwa Echinodermata di ekosistem lamun pantai Namoanak Tablolong-Batubao menunjukkan pola sebaran adalah seragam, dimana nilai yang diperoleh $I_d < 1$ (Tabel 3).

Pola sebaran Echinodermata bersifat seragam di ekosistem lamun dikarenakan pengaruh oleh kondisi pasang surut, dimana setiap jenis dari setiap kelas dari filum Echinodermata melakukan pergerakan berpindah mengikuti kondisi pasang surut. Asteroidea memiliki kemampuan untuk bertahan pada genangan air dan terpapar langsung sinar matahari saat air laut surut, Echinoidea menempati ruang diantara tumbuhan lamun untuk bersembunyi, sementara Holothuroidea membenamkan diri dalam pasir serta bersembunyi diantara tumbuhan lamun untuk menghindari cahaya matahari agar suhu tubuh tetap terjaga dari kekeringan. Ada kemungkinan biota-biota dari Filum Echinodermata tersebut melakukan mobilisasi ke ekosistem lamun mencari makan dan mencari substrat yang sesuai untuk tetap bertahan hidup. Menurut (Vindia *et al.*, 2019) bahwa Echinodermata dapat hidup, tumbuh dengan pola sebaran bersifat seragam karena memiliki sifat mobilisasi atau mampu berpindah tempat. Lebih lanjut dijelaskan oleh (Patech *et al.*, 2020) Echinodermata memiliki pola sebaran bersifat seragam disebabkan karena rata-rata setiap spesies dari Echinodermata melakukan kebiasaan hidup dalam lingkungan tidak mengelompok dalam jumlah banyak bahkan ada yang soliter, berbeda dengan *Diadema setosum* (Echinoidea) yang hidupnya selalu mengelompok.

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Echinodermata pada keempat stasiun pengamatan memiliki nilai indeks keanekaragaman antara 1,32-1,50. Berdasarkan kriteria Shannon Wiener terdapat pada $1,00 \leq H' \leq 3,22$ tergolong keanekaragaman sedang (Gambar 4). Sedangkan hitungan indeks keanekaragaman berdasarkan memiliki nilai yang bervariasi. Berdasarkan kriteria maka nilai indeks kelas Asteroidea dan Holothuroidea tergolong rendah, Echinoidea tergolong rendah hingga sedang (Gambar 5).



Gambar 4. Indeks keanekaragaman jenis Echinodermata setiap stasiun



Gambar 5. Indeks keaneragaman jenis setiap kelas dari filum Echinodermata

Tabel 3. Nilai pola sebaran Echinodermata

Kelas	Stasiun				Keterangan
	I	II	III	IV	
Asteroidea	0,34	0,35	0,39	0,34	Seragam
Echinoidea	0,37	0,42	0,37	0,34	Seragam
Holothuroidea	0,42	0,37	0,34	0,32	Seragam

Keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh jumlah jenis yang ditemukan dan jumlah individu pada masing-masing jenis tersebut. Semakin merata jumlah jenis pada masing-masing jenis yang ditemukan, semakin tinggi keanekaragamannya (Tala *et al.*, 2021). Perbedaan jenis dan jumlah individu dari setiap jenis dari ketiga kelas dalam Filum Echinodermata sangat mempengaruhi nilai keanekaragaman, hal ini karena ada kecenderungan suatu jenis yang mendominasi populasi tersebut, kemudian nilai indeks keanekaragaman dapat juga dilihat dari penyebaran individu setiap jenisnya (Jambo *et al.*, 2021). Jenis dari filum Echinodermata yang ditemukan dengan keanekaragaman tergolong rendah hingga sedang karena ada penyebaran dari biota tersebut tiap individunya kurang merata, diduga karena masing-masing individu memiliki pola adaptasi yang berbeda dalam lingkungan. Oleh karena itu, indeks keanekaragaman tergantung pada variasi jumlah spesies yang terdapat dalam habitat serta jumlah individu masing-masing spesies. (Triacha *et al.*, 2021) menjelaskan bahwa tinggi rendahnya nilai keanekaragaman juga dipengaruhi jumlah dan jenis serta kualitas perairan. Aktivitas masyarakat yang mengeksploitasi atau memanfaatkan jenis-jenis tertentu dari filum Echinodermata akan mempengaruhi kualitas perairan dimana biota itu berada.

KESIMPULAN

Filum Echinodermata yang ditemukan di ekosistem lamun Pantai Namoanak Tablolong-Batubao, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang terdiri dari 3 kelas yaitu Asteroidea 3 famili dan 3 spesies, Echinoidea terdiri dari 5 famili dan 11 spesies dan Holothuroidea terdiri dari 2 famili dan 4 spesies. Kelimpahan tertinggi Echinodermata di stasiun 1-2 adalah Asteroidea (0,295-0,505 ind/m²) dengan jenis paling dominan adalah *Protoaster nodosus*. Kelimpahan terendah adalah Holothuroidea (0,024-0,024 ind/m²). Sementara stasiun 3-4 kelimpahan tertinggi adalah Echinoidea (0,476-0,555 ind/m²) dan didominasi oleh *Diadema setosum*. Pola sebaran Echinodermata dari ketiga kelas bersifat seragam dimana nilai indeks morisita yang diperoleh $I_d < 1$. Nilai indeks keanekaragaman Echinodermata pada ke-4 stasiun pengamatan berkisar antara 1,32-1,50 tergolong keanekaragaman sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Kristen Artha Wacana (UKAW) yang mendanai penelitian internal ini berdasarkan Surat Keputusan Kepala Lembaga Penelitian UKAW Nomor: 26a/LP-UKAW/P.10/IX.2023 tanggal 30 September 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrogueña, J.B.R., Tanita, I., Anton, A., Maquirang, J.R.H., Duarte, C., Woo, S.P., & Rabaoui, L.J. (2023). Influence of Environmental Variables on the Abundance of *Synapta maculata* (Holothuroidea: Synaptidae) in a Multi-species Seagrass Meadow in the Southern Red Sea of Saudi Arabia. *Regional Studies in Marine Science*, 66, 103-133.
- Azwir, Musriadi, & Saputra, S. (2019). Keragaman Jenis Echinodermata Berdasarkan Zona Litoral Di Pantai Pasir Putih Ujong Batee Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 10(2), 149–156. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v10i2.2482>

- Bachtier, F.W., Khalallia, F.B.R., Lesti, H.Y., Rahmani, N.N., Winasti, N.M.S., Maharani, S.E., Andilala, N., & Eprilurahman, R. (2021). Abundance and Distribution Pattern of Echinoderms in Intertidal Zone between Sadranan and Sili Beach, Gunung Kidul, Yogyakarta. *BiosciED: Journal of Biological Science and Education*, 2(2), 52–58. <https://doi.org/10.37304/bed.v2i2.2674>
- Ernawati, N.W., Arthana, I.W., & Ernawati, N.M. (2019). Kelimpahan, Keanekaragaman, dan Pertumbuhan Alami Bintang Laut (Asteroidea) di Perairan Pantai Semawang dan Pantai Samuh, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 2(1), 46–53.
- Fatimah, H., Nuraini, R.A.T., & Santoso, A. (2020). Struktur Komunitas Echinodermata di Padang Lamun Karimunjawa, Jepara Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3), 311–316. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27566>
- Jambo, N.A., Kaligis, E.Y., Kumampung, D.R., Darwisito, S., Schadu, J.N., & Pratasik, S.B. (2021). Keanekaragaman Dan Kelimpahan Filum Echinodermata Pada Zona Intertidal Molas Kecamatan Bunaken Kota Manado. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 9(2), 104–114. <https://doi.org/10.35800/jplt.9.2.2021.35771>
- Kartika, I.W.D., & Sari, A.H.W. (2021). Inventarisasi keanekaragaman dan komposisi jenis Echinodermata di Perairan Pantai Segara Samuh, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 7, 50–56.
- Maxwell, P.S., Eklöf, J.S., van Katwijk, M.M., O'Brien, K.R., de la Torre-Castro, M., Boström, C., Bouma, T. J., Krause-Jensen, D., Unsworth, R.K.F., van Tussenbroek, B.I., & van der Heide, T. (2017). The Fundamental Role of Ecological Feedback Mechanisms for the Adaptive Management of Seagrass Ecosystems – a Review. *Biological Reviews*, 92(3), 1521–1538. <https://doi.org/10.1111/brv.12294>
- Misnawati, Rifai, M.A., & Lestarina, P.M. (2020). Hubungan Struktur Komunitas Echinodermata Terhadap Kerapatan Lamun di Perairan Tanjung Sungkai Kecamatan Pulau Laut Tanjung Selayar Kabupaten Kotabaru. *MCSIJ-Jurnal Kelautan*, 3(2).
- Mulochau, T., Jean, C., Gogendeau, P., & Ciccione, S. (2021). *Green Sea Turtle, Chelonia mydas, Feeding on Synapta maculata (Holothuroidea: Synaptidae) on Seagrass Bed (Syringodium isoetifolium) at Reunian Island, Western Indian Osean*. 41.
- Muzaki, F.K., Setiawan, E., Insany, G.F.A., Dewi, N.K., & Subagio, I.B. (2019). Community Structure of Echinoderms in Seagrass Beds of Pacitan Beaches, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(7), 1787–1793. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200701>
- Noviana, N.P.E., Julyantoro, P.G.S., & 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.
- Patech, L.R., Syukur, A., & Santoso, D. (2020). Kelimpahan dan Keanekaragaman Spesies Echinodermata sebagai Indikator Fungsi Ekologi Lamun di Perairan Pesisir Lombok Timur. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 6(1), 40–49. <https://doi.org/10.29303/jstl.v6i1.148>
- Siburian, R.H.S., Tapilatu, J.R., & Tapilatu, M.E. (2023). Discovery of Habitat Preferences and Community Structure of Echinoderms in Kri, Raja Ampat, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(7), 3968–3976. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240735>
- Syukur, A., Al-Idrus, A., & Zulkifli, L. (2020). Ecotourism Development Based on the Diversity of Echinoderms Species in Seagrass Beds on the South Coastal of Lombok Island, Indonesia. *Journal of Environmental Science and Technology*, 13(2), 57–68. <https://doi.org/10.3923/jest.2020.57.68>
- Tala, W.S., Kusri, & Jumiati. (2021). Struktur Komunitas Echinodermata pada Berbagai Tipe Habitat di Daerah Intertidal Pantai Lakeba, Kota Baubau Sulawesi Tenggara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 24(3), 333–342. <https://doi.org/10.14710/jkt.v24i3.11610>
- Triacha, Z.I.E.C., Pertiwi, M.P., & Rostikawati, R.T. (2021). Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Cibuya Ujung Genteng, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Dasar*, 22(1), 9–18. <https://doi.org/10.19184/jid.v22i1.18899>
- Vindia, W.I., Julyantoro, P.G.S., & Wulandari, E. (2019). Asosiasi Echinodermata pada Ekosistem Padang Lamun di Pantai Samuh, Nusa Dua, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(1), 100–108. <https://doi.org/10.24843/jmas.2019.v05.i01.p13>
- Wahyuningsih, F., Arthana, I.W., & Saraswati, S.A. (2020). Struktur Komunitas Echinodermata di Area

Padang Lamun Pantai Samuh, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung. *Journal Aquatic Science*, 9(3), 311–316.

Yunita, R.R., Suryanti, S., & Latifah, N. (2020). Biodiversitas Echinodermata pada Ekosistem Lamun di Perairan Pulau Karimunjawa, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(1), 47-56. <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i1.3384>