

THE INITIAL ECHINODERMS COMMUNITY STRUCTURE IN SEAGRASS BED OF MARINE TOURISM AREA: MAHITAM ISLAND AND KETAPANG BEACH, LAMPUNG

**Moh. Muhaemin^{1*} · Muhammad Fadhil Priyambodo¹ · Oktora
Susanti¹ · Eko Efendi¹**

ABSTRACT *Lampung is one of national marine tourism destination. Seagrass is one of fragile coastal ecosystem and it is a habitat and feeding ground for a number of Echinoderms species. Echinodermata are nutrient recyclers that will in turn provide benefits to the seagrass ecosystem. This research aimed to assess the community structure of Echinoderms and seagrass as well as the relationship between Echinoderms abundance, seagrass densities, and water quality in Mahitam Island and Ketapang Beach. Observations were conducted at 7 stations, namely 3 stations on Ketapang Beach*

and 4 stations on Mahitam Island. Observations included the type and number of echinoderms, as well as the type, number of individuals, and number of seagrasses stands. Habitat quality that was observed were included water quality such as temperature, salinity, pH, DO (dissolved oxygen), current speed, brightness, and TOM (total organic matter) and also observed substrate type at each station. The result elucidated nine species of echinoderms and 4 species of seagrasses were found in both study sites. The average value of Echinoderms diversity index in Mahitam Island and Ketapang Beach was low. The

¹ Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung Jalan Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro Gedung M, Bandar Lampung, Lampung, 35141.

* E-mail: mmuhaemin@gmail.com

uniformity index of Echinoderms in Mahitam Island was medium and Ketapang Beach was low. The dominance index of Echinoderms on Mahitam Island was categorized as low and Ketapang Beach was considered high. There was a domination of an Echinoderms species in some stations. The association between Echinoderms abundance, seagrass density and habitat quality in both locations showed a positive relationship and was influenced by the habitat quality parameters of seagrasses.

Keywords: *Echinoderm, marine tourism, Lampung, seagrass.*

PENDAHULUAN

Ekosistem lamun adalah salah satu ekosistem yang memiliki produktivitas tinggi. Ekosistem ini berperan sebagai penunjang kehidupan jasad hidup di laut dangkal. Lamun merupakan penjebak sedimen, penjebak zat hara, habitat berbagai biota laut dan sumber nutrisi dalam rantai makanan (Rahman, 2017). Ekosistem lamun dihuni dan dimanfaatkan untuk berlindung pada setiap siklus hidup dan menjadi tempat mencari makan bagi biota laut (Supono dan Arbi, 2010).

Salah satu invertebrata yang hidup pada ekosistem padang lamun adalah Echinodermata. Echinodermata merupakan salah satu komponen utama dari keanekaragaman hayati laut yang memainkan peran penting dalam fungsi ekosistem (Supono *et al.*, 2014). Di dalam jaringan makanan, Echinodermata berperan sebagai herbivora, karnivora, omnivora, ataupun sebagai pemakan detritus (Yusron, 2013).

Ekosistem lamun dan Echinodermata memiliki hubungan timbal balik yang saling menguntungkan. Keuntungan tersebut adalah ekosistem lamun menjadi tempat tinggal dan tempat mencari makan bagi beberapa spesies Echinodermata, sebaliknya Echinodermata sebagai pendaur ulang nutrisi yaitu dengan memakan detritus yang pada akhirnya akan bermanfaat bagi ekosistem padang lamun (Hadi, 2011) dan menjadi pembersih di daerah sekitar lingkungan pantai pesisir. Namun sayangnya sebagian besar padang lamun yang ada di Indonesia dalam kondisi yang terancam dan terus menyusut (Nugraha *et al.*, 2019), sehingga turut mengancam kehidupan Echinodermata.

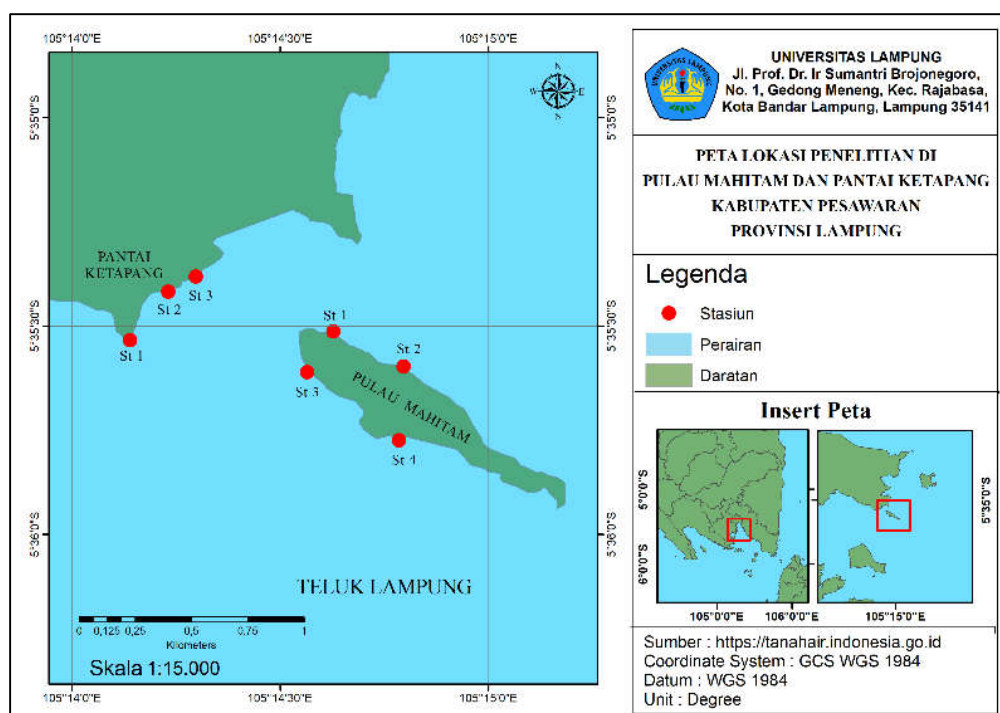
Pantai Ketapang merupakan pantai wisata yang terletak di Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung dengan letak yang strategis dan berdekatan dengan Pulau Mahitam sehingga wisatawan banyak yang berkunjung. Konsep wisata bahari Pantai Ketapang didasarkan pada pemandangan, kejernihan air, pasir putih yang mengelilingi garis pantai, pasir timbul yang menghubungkan antara Pantai Ketapang dan Pulau Mahitam yang bisa dilewati pada saat air surut, keindahan sunset dan sunrise juga tidak kalah menarik serta area yang luas sehingga cocok digunakan untuk kegiatan *outbound* dan *camping ground* (Prayitno *et al.*, 2021). Pulau Mahitam dan Pantai Ketapang akan dikembangkan menjadi pantai yang memiliki daya tarik bagi wisatawan.

Namun hingga kini, data keberadaan Echinodermata dan ekosistem lamun di Pulau Mahitam dan Pantai Ketapang masih belum tersedia, ketersediaan data tersebut dapat membantu dalam penentuan kebijakan ekosistem lamun

berserta biota yang ada. Hubungan yang penting antara Echinodermata dan ekosistem lamun menyebabkan perlunya dilakukan penelitian mengenai struktur komunitas Echinodermata pada ekosistem lamun. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran dan informasi terkini tentang keadaan struktur komunitas Echinodermata pada ekosistem lamun di Pulau Mahitam dan Pantai Ketapang.

METODE PENELITIAN

Pengambilan data dilaksanakan pada bulan Agustus-September 2022 di kawasan ekosistem lamun Pulau Mahitam dan Pantai Ketapang, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Stasiun penelitian ditentukan secara visual dengan berdasarkan kriteria masing-masing stasiun pengamatan. Lokasi stasiun penelitian ditentukan dan dibagi menjadi 7 stasiun yaitu stasiun 1, 2 dan 3 di Pantai Ketapang serta stasiun 1, 2, 3 dan 4 di Pulau Mahitam. Stasiun 1 merupakan daerah bagi warga untuk melakukan kegiatan seperti mencari kerang dan memancing cumi-cumi. Stasiun 2 merupakan daerah wisata yang berhadapan langsung dengan kawasan tambak. Stasiun 3 merupakan

daerah lalu-lalang kapal penyeberangan menuju Pulau Mahitam serta berhadapan langsung dengan tambak dan kawasan mangrove. Stasiun 1 dan 3 merupakan daerah wisata. Stasiun 2 dan 4 merupakan kawasan latihan TNI AL.

Pengamatan objek penelitian menggunakan metode *line transect* sepanjang 50 meter. Garis transek ditarik sepanjang 50 meter ke arah laut dari pertama kali ditemukannya lamun. Satu stasiun terdiri dari 5 garis transek

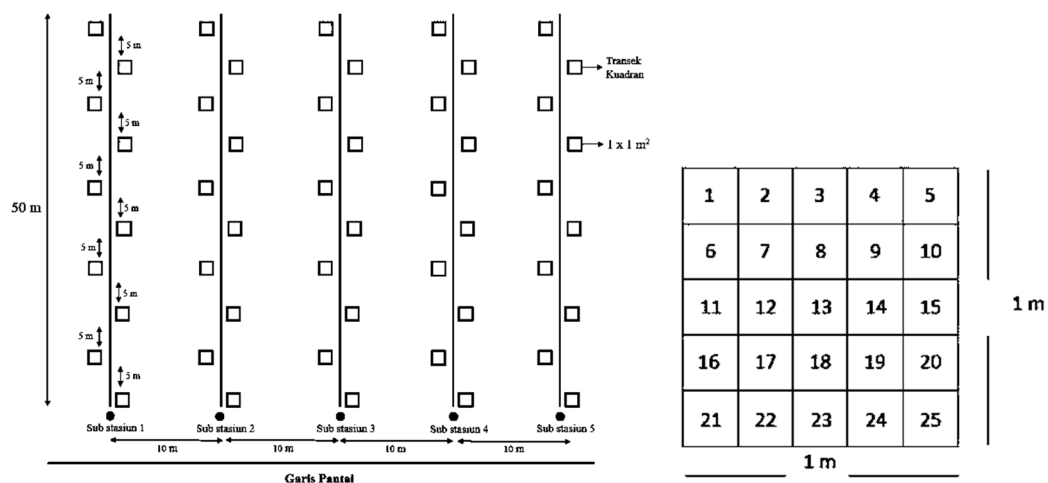
(substasiun) dengan jarak antar garis transek adalah 10 meter dan pengamatan di setiap garis transek dilakukan tiap 5 meter.

Metode pengamatan Echinodermata dan lamun menggunakan transek kuadran dengan ukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ berdasarkan penelitian Hartati *et al.* (2012) dalam Yunita *et al.* (2020). Keseluruhan pengamatan yang diambil sebanyak 50 sampel (plot) setiap stasiun. Objek yang diamati terdiri dari Echinodermata, lamun, kualitas perairan dan jenis substrat (Gambar 2).

Analisis struktur komunitas untuk mengetahui kondisi Echinodermata dan lamun. Analisis yang dilakukan untuk Echinodermata adalah menghitung

kelimpahan jenis Echinodermata (Fachrul, 2007), menghitung indeks keanekaragaman, keseragaman, dominansi Echinodermata (Odum, 1993), serta menghitung pola sebaran Echinodermata (Michael, 1995).

Analisis yang dilakukan untuk lamun adalah indeks nilai penting (INP) untuk menduga keseluruhan dari peranan suatu jenis lamun, menghitung kerapatan jenis dan kerapatan relatif, menghitung frekuensi jenis dan frekuensi relatif, menghitung penutupan jenis dan penutupan relatif (Fachrul, 2007). Analisis terkait indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi lamun juga dilakukan (Odum, 1993).



Gambar 2. Skema kuadran transek $1 \times 1 \text{ m}^2$

Menggunakan software XLSTAT 2022 parameter yang diperhitungkan pada analisis *Principal component analysis* (PCA) yaitu kelimpahan Echinodermata, keanekaragaman (H') Echinodermata, keseragaman (E) Echinodermata, dominansi (C) Echinodermata, kerapatan lamun, keanekaragaman (H') lamun, keseragaman (E) lamun, dominansi (C) lamun, indeks nilai penting (INP) *Enhalus acoroides*, INP

Thalassia hemprichii, INP *Cymodocea rotundata*, INP *Halophila ovalis*, dan parameter kualitas perairan yaitu suhu, salinitas, pH, kecerahan, arus, DO, dan BOT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

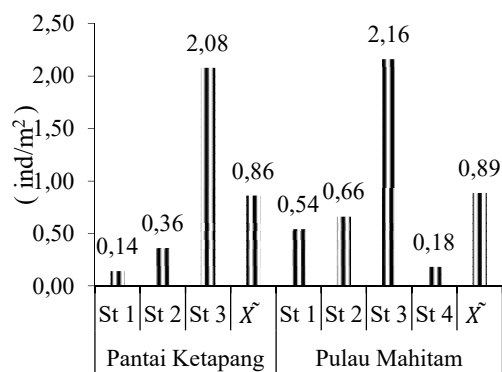
Kelas Asteroidea di Pantai Ketapang didominasi oleh *Archaster* sp.

dibandingkan *Culcita* sp.. Dominannya kelas Asteroidea diduga karena pada Pantai Ketapang didominasi oleh pasir berlumpur. *Archaster* sp. menguburi diri ke dalam pasir atau lumpur untuk menghindari sengatan matahari dan kondisi kekeringan. *Archaster typicus* dan *Astropecten polyacanthus* termasuk jenis melakukan upaya tersebut agar dapat beradaptasi pada kondisi lingkungan yang ekstrim (Aziz, 1996).

Diadema sp. ditemukan di semua stasiun yang ada di Pulau Mahitam. Menurut Hernández *et al.* (2006) Echinodermata mempunyai peran yang sangat penting pada sistem ekologi, terutama pada rantai makanan jalur detritus dan herbivora. Contohnya spesies *Diadema setosum* adalah pemakan daun lamun atau sering disebut herbivora.

Spesies *Laganum* sp. yang hanya ditemukan di Pulau Mahitam, hal tersebut diduga dikarenakan kondisi lingkungan yang mendukung. Kondisi lingkungan pada Pulau Mahitam merupakan hamparan pantai berpasir berlumun. Menurut pernyataan Afian dan Purwanti (2013), menyatakan bahwa kelas Echinodea, seperti *Laganum* sp. (*sand dollar*) bersifat pasif dalam mencari makanan dan menyukai pantai berpasir

bersubstrat pasir dengan kondisi arus dan gelombang yang relatif tenang. Spesies yang hanya ditemukan di Pulau Mahitam yaitu *Synapta* sp. Teripang jenis *Synapta maculata* banyak ditemui pada ekosistem lamun yang memiliki bentuk morfologi besar seperti *Enhalus acoroides*.



Gambar 3. Kelimpahan rata-rata Echinodermata

Kelimpahan rata-rata Echinodermata di Pantai Ketapang lebih rendah dari hasil kelimpahan rata-rata yang ada di Pulau Mahitam. Tingginya kelimpahan Echinodermata tidak lepas dari melimpahnya spesies *Laganum* sp. dan *Diadema* sp. yang mampu bertahan hidup pada ekosistem lamun di Pulau Mahitam.

Tabel 1. Komposisi jenis Echinodermata

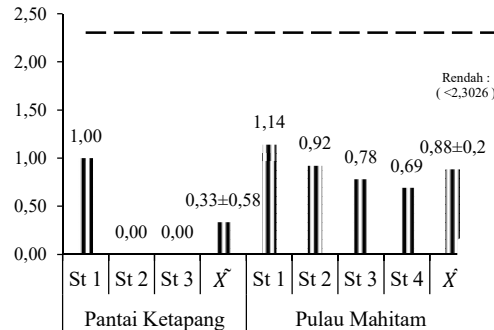
Kelas	Jenis	Pantai Ketapang				Pulau Mahitam				
		St 1	St 2	St 3	Σ	St 1	St 2	St 3	St 4	Σ
Asteroidea	<i>Archaster</i> sp.	-	18	104	122	-	1	4	-	5
	<i>Culcita</i> sp.	3	-	-	3	5	-	4	3	12
Echinodea	<i>Diadema</i> sp.	1	-	-	1	15	14	11	4	44
	<i>Mespilia</i> sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	1
	<i>Laganum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	86	-	86
Ophiuroidea	<i>Ophiocoma</i> sp.	-	-	-	-	2	-	2	-	4
Holothuroidea	<i>Holothuria</i> sp.	3	-	-	3	-	-	-	1	1
	<i>Stichopus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	1
	<i>Synapta</i> sp.	-	-	-	-	5	17	-	1	33

Keterangan: St = Stasiun - = tidak ditemukan

Rendahnya keanekaragaman Echinodermata diduga karena pengaruh kualiti

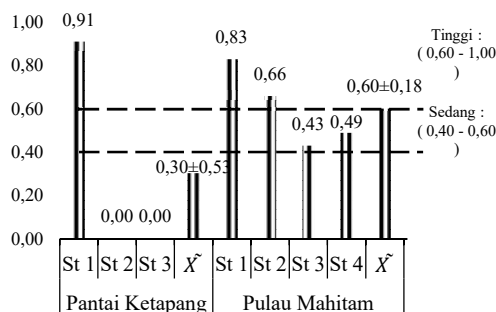
tas perairan di Pantai Ketapang dan Pulau Mahitam. Keanekaragaman rendah diartikan bahwa tekanan lingkungannya

sangat kuat, keanekaragaman sedang diartikan tekanan lingkungannya sedang, sebaliknya apabila keanekaragaman tinggi maka terjadi keseimbangan ekosistem (Ilyas *et al.*, 2017).



Gambar 4. Keanekaragaman (H') Echinodermata

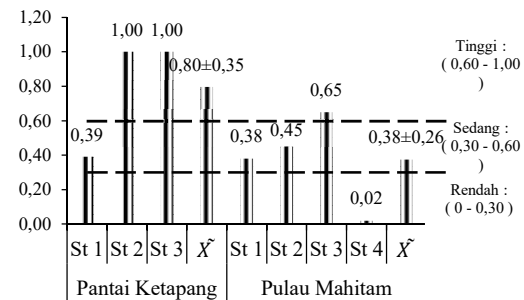
Rendahnya nilai keseragaman pada stasiun Pantai Ketapang diduga karena ditemukan spesies yang mendominasi yaitu *Archaster* sp.. Nilai indeks keseragaman membuktikan bahwa tidak ada jenis lamun yang mendominasi dan perbedaan jumlah jenis yang tidak terlalu tinggi.



Gambar 5. Keseragaman (E) Echinodermata

Spesies *Archaster* sp. yang mendominasi menjadi faktor tingginya nilai dominansi pada stasiun Pantai Ketapang. Dominansi *Archaster* sp. dapat diduga oleh kemampuan spesies tersebut beradaptasi dengan keadaan yang ada pada Pantai Ketapang. Hasil nilai rata-rata indeks dominansi di Pulau Mahitam diperoleh nilai rata-rata indeks dominansi (C) Echinodermata yaitu

0,38 dan masuk ke dalam kategori rendah.



Gambar 6. Dominansi (C) Echinodermata

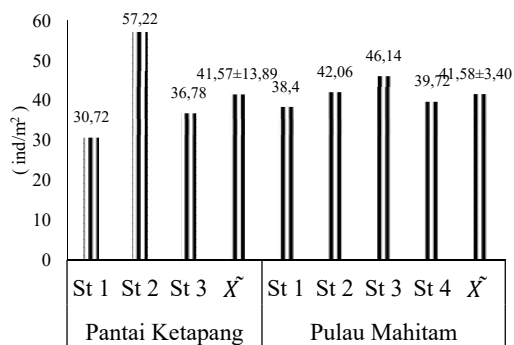
Berdasarkan hasil analisis data pola sebaran pada setiap stasiun penelitian berkisar 12,5 - 50. Secara umum pola penyebaran Echinodermata di seluruh stasiun Pantai Ketapang dan Pulau Mahitam adalah semua mengelompok. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Angreni *et al.* (2017), bahwa pola sebaran Echinodermata umumnya adalah mengelompok. Pola persebarannya mengelompok karena hasil perhitungan indeks morishita mutlak lebih dari 1.

Tabel 1. Pola sebaran Echinodermata

Lokasi	Stasiun	Id	Kategori
Pantai Ketapang	1	14,3	Mengelompok
	2	50,0	Mengelompok
	3	50,0	Mengelompok
Pulau Mahitam	1	18,0	Mengelompok
	2	22,0	Mengelompok
	3	32,2	Mengelompok
	4	13,0	Mengelompok

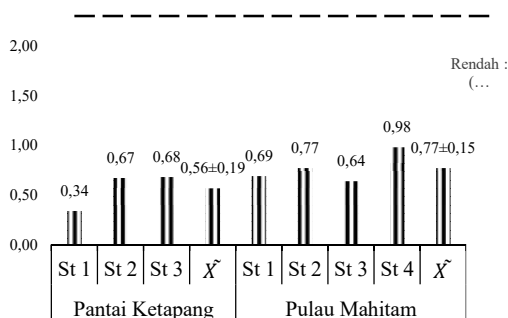
Hasil kerapatan rata-rata di Pantai Ketapang didapatkan nilai 41,57 ind/m² dan masuk kategori jarang. Kerapatan rata-rata lamun di Pulau Mahitam didapatkan nilai 41,58 ind/m² dan dikategori jarang.

Rendahnya suatu rapatan dapat diduga oleh berbagai faktor salah satunya kualitas perairan dan kesesuaian habitat bagi suatu jenis lamun tertentu, serta faktor-faktor lainnya.



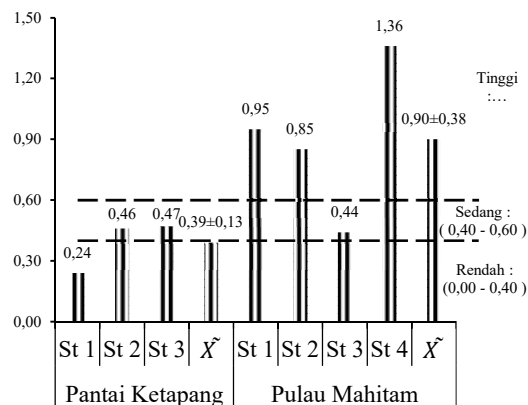
Gambar 7. Kerapatan rata-rata lamun

Perbedaan hasil kerapatan lamun dapat dikarenakan adanya perbedaan jenis setiap lamun, morfologi, struktur komunitasnya serta faktor-faktor lingkungan tempat tumbuhnya lamun (Isabella, 2011).



Gambar 8. Keanekaragaman (H') lamun

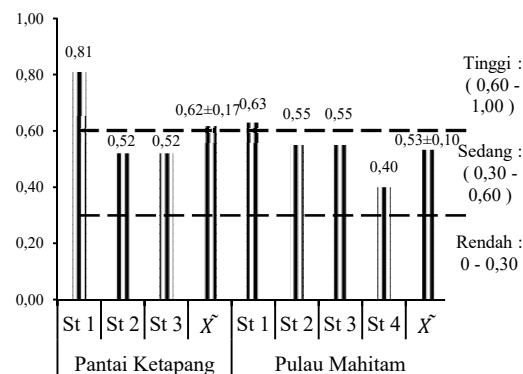
Keanekaragaman rendah komunitas dapat diartikan bahwa tekanan lingkungannya sangat kuat, sebaliknya apabila keanekaragaman tinggi maka terjadi keseimbangan ekosistem (Ilyas *et al.*, 2017).



Gambar 9. Keseragaman (E) lamun

Nilai indeks keseragaman tinggi membuktikan bahwa tidak ada jenis lamun yang mendominasi dan perbedaan jumlah jenis yang tidak terlalu tinggi. Apabila semakin kecil indeks keseragaman maka semakin besar perbedaan jumlah antara spesies yang memungkinkan adanya dominansi (Tishmawati dan Ain, 2014).

Nilai rata-rata indeks dominansi lamun di Pantai Ketapang diperoleh nilai 0,62 dan masuk ke dalam kategori tinggi. Sedangkan dominansi rata-rata lamun di Pulau Mahitam diperoleh nilai 0,53 dan masuk ke dalam kategori sedang. Dominansi menandakan adanya jumlah dari suatu spesies yang melimpah, yang dimana pada Pantai Ketapang memiliki spesies yang mendominasi lokasi tersebut yaitu lamun jenis *Enhalus acoroides*.



Gambar 10. Dominansi (C) lamun

Faktor yang membuat hanya ditemukannya jenis *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* di Pantai Ketapang, diduga karena kemampuan adaptasi dua spesies tersebut di perairan Pantai Ketapang. Harimbi *et al.* (2019) menyatakan bahwa jenis lamun *Enhalus acoroides* mampu beradaptasi dengan baik karena mempunyai akar yang kokoh untuk menahan arus dan mendukung penyerapan nutrisi yang lebih baik dibandingkan lamun jenis lain, sehingga pertumbuhannya relatif lebih cepat. Serta *Thalassia hemprichii* yang mempunyai kemampuan adaptasi

yang tinggi terhadap perubahan faktor lingkungan yang berbeda (Ansal *et al.*, 2017).

Menurut (Alfathoni *et al.*, 2017), lamun jenis *Enhalus acoroides* mempunyai akar serabut dan daun yang panjang serta kasar yang dapat bertahan saat dihempas gelombang dan arus, sehingga dapat bertahan hidup dalam kondisi substrat yang berbeda-beda dan

memiliki sebaran yang luas di perairan Indonesia. *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata* dan *Halophila ovalis* mempunyai akar yang lebih kecil, daun yang lebih pendek, ketika dihempas arus dan gelombang maka daunnya akan patah dan sebagian tercabut terhempas ke pantai. tersebut lebih sedikit jika dibandingkan dengan *Enhalus acoroides*.

Tabel 3. INP lamun

Spesies Lamun	Pantai Ketapang			Pulau Mahitam			
	St 1	St 2	St 3	St 1	St 2	St 3	St 4
<i>Enhalus acoroides</i>	230,6	179,5	180,8	229,3	207,5	190,0	159,7
<i>Thalassia hemprichii</i>	69,4	120,5	119,4	41,5	69,0	110,0	108,7
<i>Cymodocea rotundata</i>	-	-	-	26,9	23,5	-	29,7
<i>Halophila ovalis</i>	-	-	-	2,2	-	-	1,9

Keterangan: St = Stasiun - = tidak ditemukan

Tabel 4. Kualitas perairan rata-rata

Parameter	Pantai Ketapang			Pulau Mahitam				Kisaran Optimum
	St 1	St 2	St 3	St 1	St 2	St 3	St 4	
Suhu (°C)	32±0	32±0	31,8±0,2	31,6±0,45	31±0,71	32±0,74	30,3±0,58	28-30 ¹⁾
Kecerahan (m)	0,51±0,10	0,35±0,03	0,42±0,07	0,54±0,11	0,58±0,18	0,55±0,18	0,51±0,24	>3 ¹⁾
Salinitas (ppt)	30±0	31±0,65	31±0,75	34,1±1,78	34,4±1,27	33±0,76	34,6±2,10	33-34 ¹⁾
pH	8±0,19	7,2±0,03	7,3±0,03	7,3±0,02	7,35±0,04	7,55±0,06	7,6±0,06	7-8,5 ¹⁾
DO (mg/l)	7,8±0	7,16±0,15	6,7±0,20	7,43±0,12	8,3±0,44	8,1±0,20	8,27±0,35	>5 ¹⁾
Arus (m/det)	0,08±0	0,07±0,15	0,07±0,20	0,06±0,06	0,06±0,06	0,08±0	0,15±0,06	-
BOT (%)	5,65	9,47	12,68	12,33	14,09	6,56	7,76	7-35 ²⁾

Keterangan: ¹⁾ PP No. 22 Tahun 2021

²⁾ Reynolds (1971)

Hasil identifikasi rata-rata parameter kualitas perairan ditunjukkan pada Tabel 13. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan pada penelitian pada Tabel 13, suhu pada Pantai Ketapang diantara selang kisaran 31,8 - 32°C sedangkan pada Pulau Mahitam selang kisaran 30,3 - 32°C.

Salinitas pada lokasi Pantai Ketapang setiap stasiun penelitian berkisar antara 30 -31 ppt. Sedangkan pengukuran di stasiun Pulau Mahitam didapatkan salinitas yang berkisaran pada 33 - 34 ppt. Kedua hasil pengukuran tersebut

menunjukkan indikasi bahwa kedua lokasi masih sesuai sebagai habitat biota laut. Menurut Herkul dan Kotta (2009), penurunan salinitas akan mempengaruhi dan menurunkan kemampuan lamun dalam melakukann fotosintesis.

Hasil pengukuran derajat keasaman atau pH pada Tabel 13 yang dilakukan di perairan Pantai Ketapang menunjukkan nilai berkisar 7,2 - 8. Serta nilai pH pada Tabel 13 yang diukur di Pulau Mahitam berkisar 7,3 - 7,6. Hasil pH pada setiap stasiun di Pantai Ketapang dan Pulau Mahitam sesuai dengan baku mutu biota

laut Menurut Tahril *et al.* (2011) saran pH untuk air laut berkisar antara 7,8 - 8,2, dan nilai pH yang optimum untuk pertumbuhan lamun berkisar antara 7,3 - 9,0.

Hasil pengukuran oksigen terlarut atau DO (*dissolved oxygen*) di perairan Pantai Ketapang didapatkan kadar berkisar antara 6,7 - 7,8 mg/l dan pada Pulau Mahitam didapat kadar berkisar 7,43 - 8,3 mg/l. Kadar oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) yang baik untuk biota laut yaitu berada diatas baku mutu >5 mg/l menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 (2021).

Kecerahan pada lokasi Pantai Ketapang berkisar selang antara 0,35 - 0,51 m, sedangkan pada lokasi Pulau Mahitam kecerahan berkisar antara 0,51 - 0,58 m. Rendah nilai kecerahan erat hubungannya dengan kondisi perairan yang keruh. Menurut Riniatsih dan Wibowo (2009), nilai kecerahan pada suatu perairan menggambarkan tingkat kekeruhan, dari kisaran nilai pada hasil penelitian menggambarkan beberapa kondisi perairan dalam keadaan keruh. Kekeruhan dapat disebabkan oleh kedalaman bahan organik dan anorganik yang tercampur ataupun terlarut seperti lumpur ataupun pasir halus.

Hasil pengukuran arus pada perairan Pantai Ketapang didapatkan kadar berkisar 0,07 - 0,08 m/detik. Serta arus yang diukur di Pulau Mahitam berkisar 0,06 - 0,15 m/detik. Hasil arus tertinggi pada dua lokasi terdapat di Pulau Mahitam, pada stasiun 4 memiliki nilai arus terbesar 0,15 m/det. Menurut Lestari *et al.* (2020), arus yang optimal bagi biota laut adalah <0,3 m/det dan arus dapat berdampak terhadap kelimpahan dan keanekaragaman Echinodermata. Hal tersebut karena pengendapan sedimen atau komposisi substrat dasar yang menjadi salah satu suplai

makanan untuk Echinodermata bergantung pada kecepatan arus.

Nilai BOT pada pengukuran di Pantai Ketapang pada Tabel 13 berada di kisaran 5,65 - 12,68%. Nilai BOT tertinggi terdapat pada stasiun 3, yaitu sebesar 12,68 %. Hal tersebut dikarenakan pada stasiun 3 berbatasan dengan kawasan tambak dan kawasan mangrove yang diduga memberikan dampak berupa limbah organik tambak serta produksi serasah dari daun mangrove. Amin *et al.* (2017), peningkatan aktivitas antropogenik di daratan seperti kegiatan budidaya (tanaman dan ikan di tambak), industri, pertambangan dan aktivitas rumah tangga pun dapat memicu peningkatan jumlah bahan organik yang masuk ke perairan.

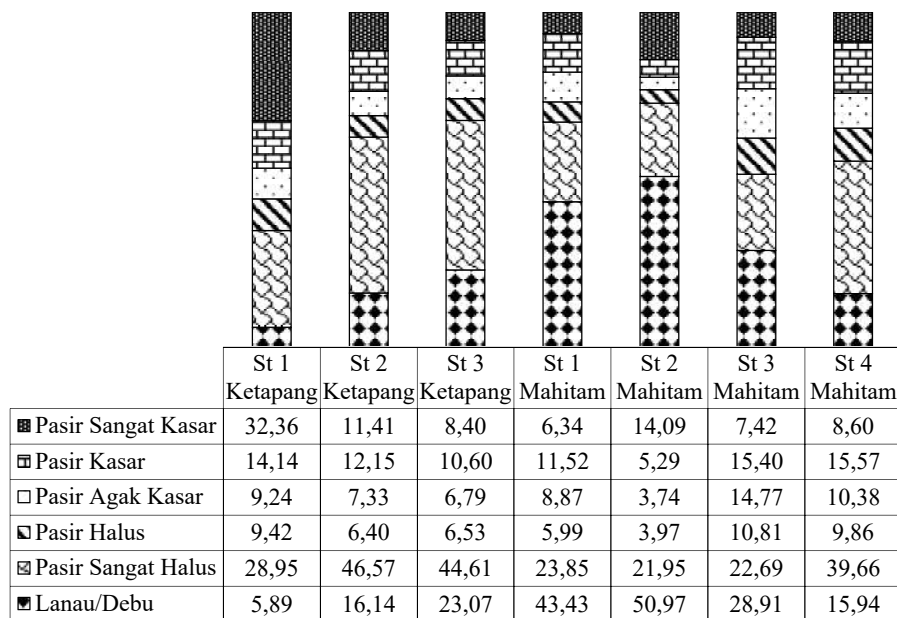
Nilai BOT pada pengukuran di Pulau Mahitam didapat pada kisaran 6,56 - 14,09 %. Nilai tertinggi bahan organik terlarut terdapat pada stasiun 2 yaitu sebesar 14,09%. Faktor yang menyebabkan hal tersebut diduga karena stasiun 2 didominasi oleh pasir sangat halus dan lanau/debu. Menurut Riniatsih dan Wibowo (2009), ukuran butir sedimen mempengaruhi kandungan bahan organik dalam sedimen atau dapat dikatakan semakin kecil ukuran partikel sedimen semakin besar kandungan bahan organiknya. Stasiun 1 Pantai Ketapang masuk ke dalam kategori rendah. Stasiun 2 dan 3 Pantai Ketapang masuk ke dalam kategori sedang. Sedangkan stasiun 1 dan 2 Pulau Mahitam, nilai BOT masuk ke dalam kategori sedang dan stasiun 3 dan 4 dengan kategori rendah. Acuan kategori bahan organik terlarut yaitu Reynolds (1971).

Berdasarkan identifikasi dan pengukuran jenis sedimen yang berada di lokasi Pantai Ketapang pada Gambar 13, persentase tertinggi pada stasiun 1 Pantai Ketapang yaitu pasir sangat kasar

dengan nilai 32,36%. Jenis sedimen pada stasiun 2 Pantai Ketapang memiliki persentase tinggi pada pasir sangat halus dengan nilai 46,57%. Stasiun 3 Pantai Ketapang juga memiliki jenis sedimen dengan persentase tinggi pada pasir sangat halus dengan nilai 44,61%. Tipe substrat mempengaruhi kelimpahan Echinodermata karena ketersediaan pakan berbeda di setiap substrat. Substrat dan ukuran sedimen dapat mempengaruhi suatu kandungan bahan organik di perairan (Ira, 2011).

Berdasarkan identifikasi dan pengukuran jenis sedimen yang berada di lokasi

penelitian Pulau Mahitam pada Gambar 13, persentase tertinggi pada stasiun 1 Pulau Mahitam yaitu lanau/debu dengan nilai 43,43%. Sedangkan jenis sedimen pada stasiun 2 di Pulau Mahitam memiliki persentase tinggi pada lanau/debu dengan nilai 50,97%. Stasiun 3 Pulau Mahitam memiliki persentase jenis sedimen yang tidak terlalu jauh antara pasir sangat halus serta lanau debu dengan nilai persentase 22,69% dan 28,91%. Stasiun terakhir jenis sedimen pasir sangat halus dengan nilai persentase tertinggi 39,66% pada stasiun 4 di Pulau Mahitam.



Gambar 9. Struktur sedimen

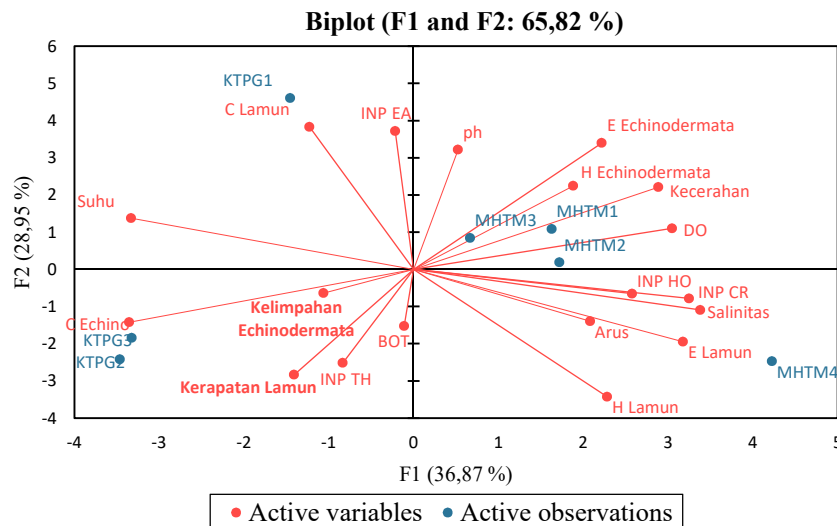
Untuk mengetahui hubungan kelimpahan Echinodermata, kerapatan lamun dan dengan karakteristik fisika dan kimia maka dilakukan analisis *Principal component analysis* (PCA). Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Gambar 15. Variabel-variabel yang membentuk sudut 90-180° menggambarkan hubungan negatif. Sedangkan sudut yang membentuk 90° menggambarkan tidak adanya hubungan antar variabel tersebut. Serta variabel yang berhimpitan

<90° menunjukkan bahwa variabel tersebut berhubungan positif (Bengen, 2000).

Kelimpahan Echinodermata memiliki hubungan positif dengan suhu dan bahan organik terlarut. Suhu seringkali digunakan sebagai faktor pemicu awal waktu reproduksi Echinodermata. Kelimpahan Echinodermata memiliki hubungan negatif dengan salinitas, pH, arus, kecerahan dan DO. Kerapatan lamun memiliki hubungan positif dengan suhu dan bahan organik terlarut.

Kelimpahan Echinodermata memiliki hubungan positif dengan kerapatan lamun. Hubungan tersebut diduga berkaitan erat dengan penggunaan

ekosistem lamun sebagai habitat, tempat mencari makan, dan tempat berlindung oleh Echinodermata (Jalaludin dan Ardeslan, 2017).



Keterangan: KTPG = Pantai Ketapang, MHTM = Pulau Mahitam

Gambar 10. Hubungan Echinodermata, lamun, dan kualitas perairan.

KESIMPULAN

Hasil indeks keanekaragaman Echinodermata di Pulau Mahitam tergolong rendah, keseragamannya tergolong sedang, dan tingkat dominansi rendah. Pantai Ketapang memiliki indeks keanekaragaman Echinodermata yang tergolong rendah, keseragaman tergolong rendah, dan tingkat dominansi yang tinggi. Hasil indeks keanekaragaman lamun di Pulau Mahitam tergolong rendah, keseragamannya tergolong tinggi dan tingkat dominansi sedang. Pantai Ketapang memiliki indeks keanekaragaman tergolong rendah, keseragaman tergolong rendah, dan tingkat dominansi tinggi. Hubungan antara kelimpahan Echinodermata serta kerapatan lamun di Pantai Ketapang dan Pulau Mahitam menunjukkan hubungan positif, serta dipengaruhi positif oleh parameter kualitas perairan yaitu suhu dan bahan organik terlarut (BOT).

PUSTAKA

- Afian, A. N., dan Purwanti, F. (2013). Pengaruh kedalaman dan jarak dari pantai terhadap kelimpahan dan pola sebaran *sand dollar* di Pantai Barakuda Pulau Kemujan Taman Nasional Karimunjawa. *Management of Aquatic Resources Journal*, 2(4): 127-135.
- Alfathoni, M. H. T., Karlina, I., dan Jaya, Y. V. (2017). Hubungan kerapatan lamun terhadap kelimpahan gastropoda di Desa Tanjung Siambang, Dompok Tanjung Pinang Kepulauan Riau. *Jurnal Kelautan Universitas Maritim Raja Ali Haji*, 1(1): 6.
- Amin, N., Kroeze, C., and Strokal, M. (2017). Human waste: An underestimated source of nutrient pollution in coastal seas of nutrient pollution. *Marine*

- Pollution Bulletin*, 118(1-2): 131-140.
- Angreni, F., M. Litaay., D. Priosambodo., dan W. Moka. (2017). Struktur komunitas Echinodermata di padang lamun Pulau Tanakeke Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Biologi Makassar*, 2(1): 46-55.
- Ansal, M. H., Priosambodo, D., Litaay, M. dan Salam, M.A. (2017). Struktur komunitas padang lamun di perairan Kepulauan Waisai Kabupaten Raja Ampat Papua Barat. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 8(15): 29-37.
- Aziz, A. (1996). Makanan dan cara makan berbagai jenis bintang laut. *Jurnal Oseana*, 21(3): 13-22.
- Bengen, D.G. (2000). *Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB, Bogor. 58 hlm.
- Fachrul, M.F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta. 198 hlm.
- Hadi, A., Hartati, R. dan Widianingsih. (2011). Fauna Echinodermata di Indonoor Wreck, Pulau Kemujan, Kepulauan Karimunjawa. *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 16(4): 236-242.
- Harimbi, K.A., Taufiq-Spj, N., dan Riniatsih, I. (2019). Potensi penyimpanan karbon pada lamun spesies *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea serrulata* di perairan Jepara. *Jurnal Buletin Oseanografi Marina*, 8(2): 109-115.
- Herkul, K., dan Kotta, J. (2009). Effects of Eelgrass (*Zostera marina*) Canopy removal and sediment addition on sediment characteristics and benthic communities in the Northern Baltic Sea. *Marine Ecology*. 30(1): 74-82.
- Ilyas, I. S., Astuty, S., dan Harahap, S. A. (2017). Keanekaragaman ikan karang target kaitannya dengan keanekaragaman bentuk pertumbuhan karang pada zona inti di taman wisata perairan kepulauan Anambas. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 8(2): 103-111.
- Ira. (2011). *Keterkaitan Padang Lamun Sebagai Pemerangkap dan Penghasil Bahan Organik dengan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pulau Barrang Lompo*. (Tesis). Program Studi Ilmu Kelautan Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 97 hlm.
- Jalaludin dan Ardeslan. (2017). Identifikasi dan klasifikasi phylum Echinodermata di perairan laut Desa Sembilan Kecamatan Simeuleu Barat Kabupaten Simeuleu. *Journal Biology Education*, 6(1): 81-97.
- Lestari, Y., Munarti, dan Kurniasih, S. (2020). Inventarisasi keanekaragaman Echinodermata di Pantai Seupang sebagai media pembelajaran biologi. *Journal of Biology Education Research*, 1(1): 33-39.
- Michael, P. (1995). *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*. UI-Press. Jakarta. 616 hlm.
- Nugraha, A.H., E.S. Srimariana, I. Jaya, M. Kawaroe. (2019). Struktur

- ekosistem lamun di Desa Teluk Bakau, pesisir Bintan Timur-Indonesia. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(2): 87-96.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hlm.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Lampiran ke-VIII.
- Prayitno, A.A., W. Djoko, G., dan Rusita. (2021). Persepsi wisatawan terhadap objek tarik wisata di Pantai Ketapang, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. *Journal of Tropical Marine Science*, 4(2): 65-72.
- Rahman, S. (2017). *Struktur Komunitas pada Lamun di Perairan Sekatap Kelurahan Dompok*. (Skripsi). Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjung Pinang. 59 hlm.
- Reynolds, S. G. (1971). *A Manual of Introductory Soil Science and Simple Soil Analysis Methods*. South Pacific Commission. California. 178 hlm.
- Riniatsih, I dan Kushartono EW. (2009). Substrat dasar dan parameter oseanografi sebagai penentu keberadaan gastropoda dan bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 14(1): 50-59.
- Supono, dan Arbi, U.Y. (2010). Struktur komunitas Echinodermata di padang lamun perairan Kema, Sulawesi Utara. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 36(3): 329-342.
- Tahril, T., Taba, P., La Nafie, N., dan Noor, A. (2011). Analisis besi dalam ekosistem lamun dan hubungannya dengan sifat fisikokimia Perairan Pantai Kabupaten Donggala. *Jurnal Natur Indonesia*, 13(2): 105-111.
- Tishmawati, R. N. C., dan Ain, C. (2014). Hubungan kerapatan lamun (*seagrass*) dengan kelimpahan syngnathidae di Pulau Panggang Kepulauan Seribu. *Journal Management of Aquatic Resources*, 3(4): 147-153.
- Yunita, R. R., Suryanti, dan Nurul, L. (2020). Biodiversitas Echinodermata pada ekosistem lamun di perairan Pulau Karimunjawa, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis Maret*, 23(1): 47-56.
- Yusron, E. (2013). Biodiversitas fauna Echinodermata (Holothuroidea, Echinoidea Asteroidea dan Ophiuroidea) di perairan Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Zoo Indonesia*, 22(1): 1-10.