



Struktur Komunitas Echinodermata pada Habitat Padang Lamun di Pantai Kawasan Puntundo Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan

Marliana

Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa Makassar

Email: marlianalina160598@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the species composition and community structure of Echinodermata and their relationship with seagrass cover and oceanographic parameters in the Puntundo Coastal Area. The study was carried out from October to November 2021. Seagrass observations and samples of Echinodermata used the random sampling method at three stations representing natural zones, near settlements, and ecotourism. The observations used the line transect method by stretching the transect line perpendicular to the sea for 100 meters with a distance between transects of 50 meters. The results showed that the number of echinoderm species composition identified was 15 species from 4 classes. The community structure of Echinodermata at three stations indicates a moderate level of diversity, a high uniformity index indicates an even distribution, and a dominance index indicates that no species dominates. The percentage area of seagrass cover at three station points on the Puntundo Coastal Area belongs to the medium cover category. The condition of the waters on the coast of the Puntundo area at three station points meets the quality standard requirements for marine biota. The relationship between dominance, seagrass cover, and pH showed a positive relationship while abundance, diversity, uniformity, temperature, salinity, brightness, and currents showed a negative relationship.

Keywords: Community structure, echinodermata, puntundo, seagrass

PENDAHULUAN

Puntundo merupakan salah satu wilayah pesisir dan pertanian yang ada di Desa Laikang, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. Desa Laikang secara geografis terletak pada titik kordinat 5°3' - 5°38' Lintang Selatan (LS) dan 119°22' - 119°39' Bujur Timur (BT), dengan populasi ±900 jiwa (Asmidar, 2015).

Masyarakat pesisir perairan Pantai Puntundo terkenal karena produksi rumput lautnya dan hampir seluruhnya dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai lokasi budidaya rumput laut dan juga sebagian kecil dijadikan sebagai areal keramba jaring apung.

Pantai Puntundo memiliki perairan yang bersih dan alami dengan hewan dan tumbuhan beranekaragam. Namun, aktivitas manusia masih menjadi ancaman yang besar bagi kondisi perairan pantai Puntundo dan keanekaragaman biota laut yang hidup di perairan tersebut. Padang lamun

merupakan salah satu ekosistem yang hidup di perairan tersebut.

Lamun adalah tumbuhan berbunga yang bisa hidup dan beradaptasi pada salinitas tinggi dan terendam oleh air (Yunita dkk., 2020). Lamun menjadi habitat alga, kerang-kerangan, landak laut, beberapa jenis ikan dan menjadi tempat berlindung (Burhanuddin, 2019). Salah satu biota yang hidup di ekosistem padang lamun adalah Echinodermata (Erlangga dkk., 2018).

Echinodermata merupakan hewan yang berkulit duri yang memiliki suatu kemampuan autotomi dan regenerasi pada bagian tubuh yang hilang, putus dan atau rusak. Hewan yang masuk dalam kelas Echinodermata mempunyai bentuk tubuh yang radial simetris dan mempunyai endoskeleton dari zat kapur yang memiliki tonjolan yaitu duri (Katili, 2011).

Masing-masing dari kelas Echinodermata mempunyai peranan terhadap perairan laut.

Astroidea (bintang laut) dan Ophiuroidea (bintang mengular) berperan untuk menjadi pelindung bagi karang dari pertumbuhan alga yang booming. Holothuroidea (Teripang) dan Echinoide (Landak laut) berperan sebagai menjadi pendaur ulang nutrien. Echinodermata juga mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, dan beberapa jenis di antaranya dapat dimakan misalnya teripang serta bulu babi.

Hubungan antara padang lamun dan biota Echinodermata memiliki hubungan timbal balik yang saling menguntungkan. Padang lamun dapat menjadi tempat tinggal serta tempat untuk mencari makanan bagi biota Echinodermata. Echinodermata menjadi pendaur ulang nutrien yaitu dengan memakan detritus atau hewan-hewan kecil yang pada akhirnya dimanfaatkan oleh lamun (Yunita dkk., 2020).

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi komposisi jenis dan struktur komunitas Echinodermata, menganalisis tutupan padang lamun, dan mengetahui hubungan antara struktur komunitas Echinodermata dengan penutupan lamun dan parameter oseanografi perairan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Pantai Kawasan Puntundo, yaitu di Desa Laikang, Kecamatan Mangarobombang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Pada lokasi penelitian terdapat tiga stasiun, dimana pada tiap stasiun terdiri dari tiga sub stasiun. Waktu pengamatan dilakukan pada bulan Oktober - November 2021.

Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu, salinitas, pH, kecerahan, arus, dan substrat dasar. Pengumpulan data menggunakan metode line transek, yang di tarik secara tegak lurus dari arah pantai ke arah laut sepanjang 100 m dengan jarak antara satu transek dengan transek lainnya adalah 50 m. Pengamatan sampel lamun dan Echinodermata dilakukan dengan menggunakan transek kuadrat 50 cm x 50 cm.

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu alat selam dasar, GPS, roll meter 100 m, pH paper, handrefraktometer, thermometer, secchi disk, stopwatch, kamera underwater, alat tulis, transek kuadrat 50 x 50 m, layang-layang arus, dan buku identifikasi. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu lamun, Echinodermata dan kantong sampel.

Menurut Rahmawati dkk., (2017) untuk menghitung penutupan lamun dalam satu kuadrat adalah dengan menjumlahkan nilai penutupan lamun

pada setiap kotak kecil dalam kuadrat dan membaginya dengan jumlah kotak kecil, yaitu 4 (empat).

$$Tutupan Lamun (\%) = \frac{\text{Nilai penutupan lamun}}{4}$$

Kelimpahan jenis Echinodermata masing-masing dihitung dengan menggunakan rumus menurut (Odum, 1994) :

$$D = \frac{n_i}{A}$$

Ket:

$$D = \text{Kelimpahan (ind/m}^2\text{)}$$

n_i = Jumlah spesies individu jenis ke-i

A = Luas plot (m^2)

Kelimpahan relatif merupakan persentase dari jumlah individu terhadap total individu yang terdapat pada daerah tertentu, dihitung menggunakan rumus (Odum, 1994) :

$$RDi = \Sigma \left(\frac{n_i}{n} \right) \times 100\%$$

Ket:

$$RDi = \text{Kepadatan relatif}$$

n_i = Jumlah total jenis Individu

" Σn " = Jumlah total individu seluruh jenis

Indeks Keanekaragaman ialah suatu kriteria tingkat komunitas berdasarkan organisasi biologinya, yang akan menyatakan struktur komunitasnya. Keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan Indeks Shanon-Wiener (Odum, 1993) yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$H' = \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

Ket:

$$H' = \text{Indeks Keanekaragaman jenis}$$

$$P_i = n_i/N \quad (\text{Proporsi spesies ke-i})$$

n_i = Jumlah individu jenis

N = Jumlah total individu

Indeks keseragaman organisme Echinodermata dihitung dengan menggunakan rumus Evennes Indeks (Odum, 1993):

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Ket:

$$E = \text{Indeks Keseragaman jenis}$$

$$H' = \text{Indeks keanekaragaman jenis}$$

S = Jumlah jenis organisme

Indeks Dominansi organisme Echinodermata ditentukan dengan menggunakan rumus (Odum, 1993) :

$$C = \Sigma \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Ket:

C = Indeks Dominasi

n_i = Jumlah individu spesies ke-i

N = Total individu spesies yang ditemukan

Komposisi Jenis Echinodermata

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di Pantai Kawasan Puntundo, Kabupaten Takalar menunjukkan Echinodermata yang teridentifikasi yakni 15 jenis dari 4 kelas, yaitu pada stasiun I ditemukan 15 jenis dengan jumlah 461 individu, stasiun II ditemukan 13 jenis dengan jumlah 162 individu, dan stasiun III ditemukan 14 jenis dengan jumlah 329 individu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1.

Komposisi No	Jenis Echinodermata	Yang Ditemukan	di			Kawasan	Puntundo
			I	Stasiun II	III		
ASTEROIDEA							
1	Protoreaster nodosus	64	29	62		155	
2	Archaster typicus	40	14	38		92	
3	Protoreaster multispinus	48	17	37		102	
ECHINOIDEA							
4	Diadema setosum	54	18	39		111	
5	Laganum depressum	8	4	7		19	
OPHIUROIDEA							
6	Ophiocoma erinaceus	40	13	25		78	
7	Ophiocoma echinata	38	7	24		69	
8	Ophiocoma scolopendrina	37	11	23		71	
HOLOTHUROIDEA							
9	Holothuria pardalis	19	6	10		35	
10	Holothuria atra	24	12	11		47	
11	Holothuria scraba	25	11	13		49	
12	Holothuria tubulosa	19	-	12		31	
13	Stichopus variegatus	12	-	-		12	
14	Bohadschia similis	13	6	11		30	
15	Synapta maculata	20	14	17		51	
Jumlah		461	162	329		952	
Jumlah Spesies			15	13	14		

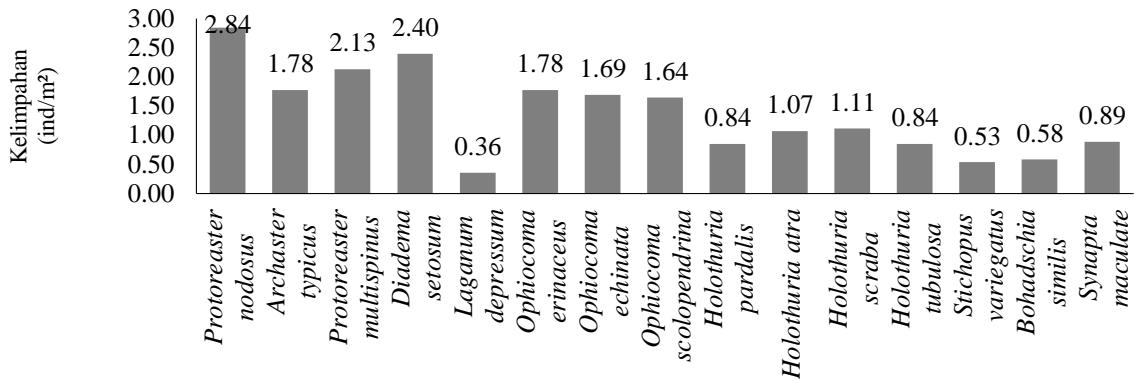
Sumber: hasil penelitian

Kelimpahan Jenis Echinodermata

Hasil perhitungan kelimpahan Echinodermata di Pantai Kawasan Puntundo, Kabupaten Takalar tertinggi pada stasiun I adalah jenis Protoreaster nodosus yaitu sebesar 2,84 ind/m² sedangkan yang terendah adalah jenis Laganum depressum yaitu sebesar 0,36 ind/m² (Gambar 1). Pada stasiun II kelimpahan Echinodermata yang tertinggi adalah jenis Protoreaser nodosus yaitu sebesar 2,76 ind/m² sedangkan yang terendah adalah jenis Laganum depressum yaitu sebesar 0,31 ind/m².

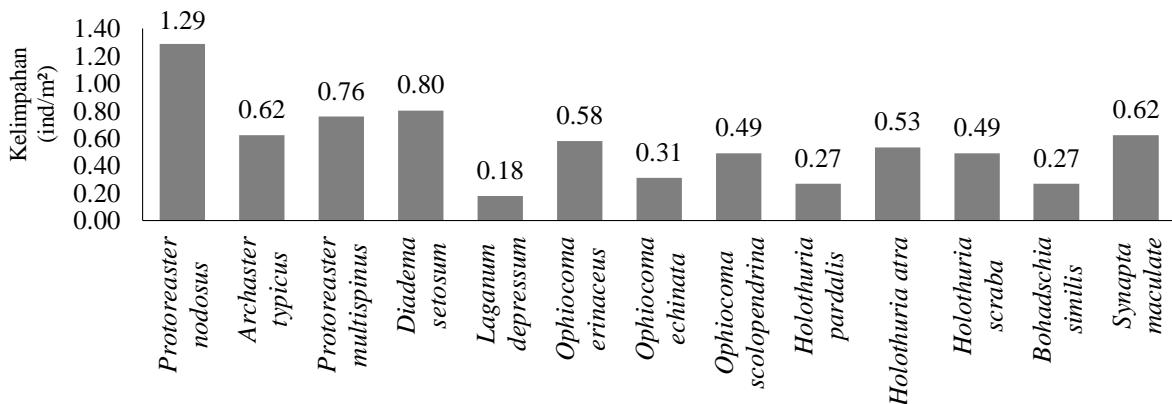
Protoreaster nodosus yaitu sebesar 1,29 ind/m² sedangkan yang terendah adalah jenis Laganum depressum yaitu sebesar 0,18 ind/m² (Gambar 2). Pada stasiun III kelimpahan Echinodermata yang tertinggi adalah jenis Protoreaser nodosus yaitu sebesar 2,76 ind/m² sedangkan yang terendah adalah jenis Laganum depressum yaitu sebesar 0,31 ind/m².

Gambar 1.
Kelimpahan jenis Echinodermata di Stasiun I



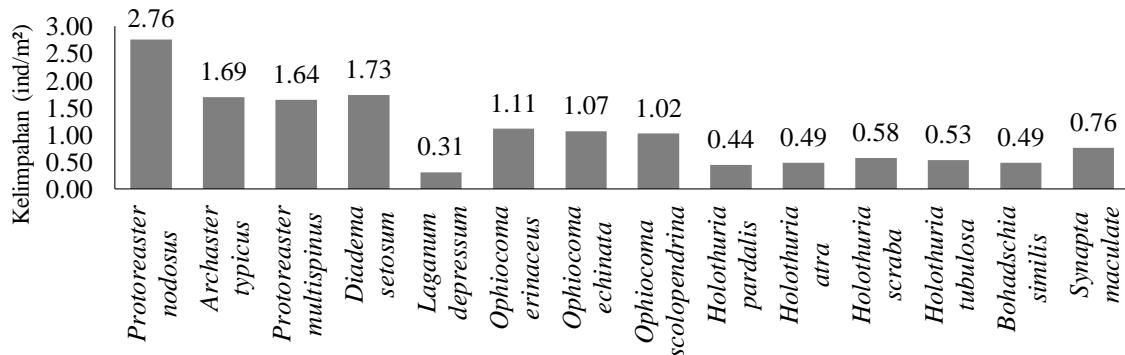
Sumber: hasil penelitian

Gambar 2.
Kelimpahan jenis Echinodermata di Stasiun II



Sumber: hasil penelitian

Gambar 3.
Kelimpahan jenis Echinodermata di Stasiun III



Sumber: hasil penelitian

Kelimpahan jenis Echinodermata terbanyak ditemukan pada kelas Asteroidea yaitu jenis *Protoreaster nodosus* dengan jumlah sebesar 2,30 ind/m². Substrat yang mendominasi berupa pasir, lumpur dan pecahan karang mati sehingga jenis dari kelas Asteroidea tersebar di daerah padang lamun.

Kelimpahan jenis Echinodermata tertinggi yaitu pada stasiun I dengan kelimpahan sebesar 20,48 ind/m². Hal tersebut disebabkan karena tidak adanya aktivitas manusia dan tutupan lamun pada stasiun I lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya, sehingga banyak terdapat serasah yang dijadikan sumber makanan bagi biota yang hidup didalamnya sehingga jenis Echinodermata yang ditemukan lebih banyak.

Kelimpahan jenis Echinodermata terendah yaitu pada stasiun II dengan kelimpahan sebesar 7,20 ind/m². Ini diduga karena adanya aktivitas masyarakat seperti pembuangan limbah rumah tangga dari restoran pihak pengelolah wisata di

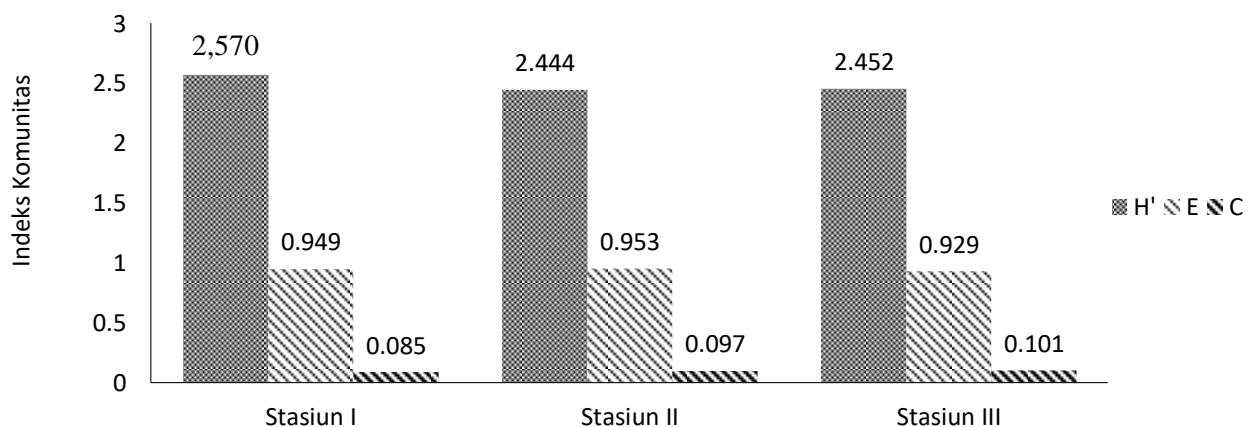
PPLH Puntundo. Adapun kegiatan nelayan dalam aktivitas pembibitan rumput laut, dan penambatan perahu nelayan juga diduga dapat mengganggu kehidupan organisme Echinodermata dan kelangsungan hidup padang lamun. Seperti yang dikemukakan oleh Nontji (2009) bahwa kerusakan padang lamun terbesar dapat diakibatkan oleh aktivitas manusia secara langsung di perairan.

Indeks Komunitas

Berdasarkan diagram perbandingan indeks komunitas Echinodermata dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman (H') pada stasiun I yaitu sebesar 2,570, stasiun II yaitu sebesar 2,444, dan stasiun III yaitu sebesar 2,452 (Gambar 4). Berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Shanon Wiener bahwa apabila $H' < H < 3$: maka keanekaragaman sedang. Sehingga nilai indeks keanekaragaman echinodermata di Pantai Kawasan Puntundo tergolong sedang.

Gambar 4.

Perbandingan Indeks Komunitas Echinodermata Pada Tiap Stasiun



Sumber: hasil penelitian

Indeks keseragaman (E) echinodermata pada stasiun I yaitu sebesar 0,949, stasiun II yaitu sebesar 0,953, dan stasiun III yaitu sebesar 0,929. Jika nilai keseragaman mendekati 0 maka akan terjadi ketidakseimbangan penyebaran suatu organisme di perairan dan diduga adanya satu jenis Echinodermata yang mendominansi perairan tersebut. Apabila nilai keseragaman mendekati 1 maka adanya penyebaran yang merata disuatu perairan. Nilai tersebut menunjukkan bahwa indeks keseragaman Echinodermata di Pantai Kawasan Puntundo tergolong tinggi.

Indeks dominasi (C) echinodermata pada stasiun I yaitu sebesar 0,085, pada stasiun II yaitu

sebesar 0,097, pada stasiun III yaitu sebesar 0,101. Secara keseluruhan indeks dominasi pada ketiga stasiun tergolong rendah, artinya tidak terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya. Sesuai dengan pernyataan Odum (1994) bahwa apabila kriteria Indeks Dominansi $<0,50$, maka dominansi jenis tergolong rendah.

Jenis Lamun

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 3 stasiun di Pantai Kawasan Puntundo, Kabupaten Takalar, ditemukan 4 jenis lamun. Terdapat 2 spesies berasal dari Famili Hydrocharitaceae yaitu *Enhalus acoroides* dan

Thalassia heprichii serta 2 spesies berasal dari Famili Patomo-getonaceae yaitu *Cymodocea rotundata* dan *Syringodium isoetifolium*.

Tabel 2.

Jenis Lamun yang Ditemukan di Pantai Kawasan Puntondo

No	Jenis Lamun	Stasiun		
		I	II	III
1.	<i>Enhalus acoroides</i>	+	+	+
2.	<i>Thalassia Heprichii</i>	+	+	+
3.	<i>Cymodocea rotundata</i>	+	+	+
4.	<i>Syringodium isoetifolium</i>	+	-	-

Keterangan : (+) = Ada (-) = Tidak ada

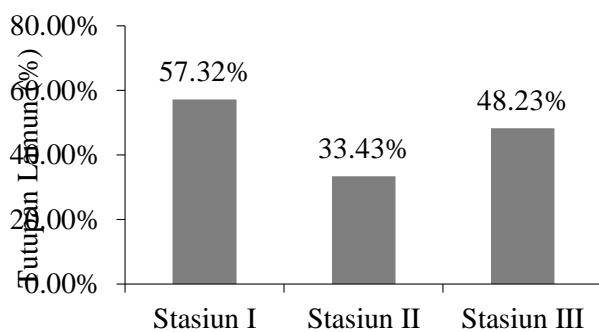
Sumber: hasil penelitian

Tutupan Lamun

Hasil persentase tutupan lamun di Pantai Kawasan Puntondo, Kabupaten Takalar ditemukan nilai persentase tutupan lamun yaitu pada stasiun I sebesar 57,32% dan termasuk kategori padat. Persentase tutupan lamun pada stasiun II sebesar 33,43% dan termasuk kategori sedang sedangkan persentase tutupan lamun pada stasiun III sebesar 48,23% dan termasuk kategori sedang.

Gambar 5.

Persentase Tutupan Lamun

**Tabel 3.**

Data Parameter Oseanografi di Pantai Kawasan Puntondo

Parameter	Stasiun			Satuan	Baku Mutu
	I	II	III		
Suhu	32,31	30,23	31,23	°C	28-30
Salinitas	31,19	29,30	30,39	%	33-34
pH	7	6	6	-	7,5-8,5
Kecerahan	100	100	100	%	>3
Arus	0,016	0,027	0,031	m/s	-
Substrat	Pasir Berlumpur	Pasir Berlumpur	Pasir Berlumpur	-	-

Sumber: hasil penelitian

Hasil kisaran suhu cukup tinggi, ini karena pada saat melakukan pengambilan data Echinodermata dilakukan pada siang hari yaitu pada saat kondisi air surut rendah sehingga

Sumber: hasil penelitian

Nilai tutupan lamun tertinggi ditemukan pada stasiun I yaitu sebesar 57,32%. Dan nilai tutupan lamun terendah ditemukan pada stasiun II yaitu dengan nilai sebesar 33,43%. Ini karena stasiun II merupakan daerah yang telah terganggu aktivitas manusia.

Gangguan terhadap ekosistem lamun diduga diakibatkan oleh pembuangan limbah rumah tangga dari pemukiman masyarakat sekitar, serta aktivitas masyarakat seperti pembibitan rumput laut dan penambatan perahu. Penutupan lamun akan semakin tinggi pada daerah yang alami dan jauh dari aktivitas manusia yaitu pada stasiun I.

Menurut Wahyuni dan Susetya (2018) tutupan lamun yang rendah ditemukan di daerah yang banyak mendapatkan gangguan dan terbuka pada saat surut. Padang lamun dengan tutupan tinggi terdapat pada daerah yang selalu tergenang air laut, serta terlindung dari hembusan ombak.

Parameter Oseanografi

Berdasarkan hasil pengukuran parameter oseanografi pada masing-masing stasiun pengamatan di Pantai Kawasan Puntondo, Kabupaten Takalar, memenuhi persyaratan biota yang layak berdasarkan standar baku mutu yang dikeluarkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004.

suhunya lebih tinggi, tetapi jenis avertebrata dapat mentolerir suhu yang lebih tinggi. Untuk itu, suhu pada masing-masing stasiun yang telah di ukur

masih mendukung kehidupan biota Echinodermata dan perairan masih berada dalam kondisi normal.

Salinitas yang berbeda pada tiap stasiun karena perbedaan dari suhu pada tiap stasiun, dimana suhu yang rendah memungkinkan terjadi penguapan yang rendah dan begitupun sebaliknya. Kisaran salinitas yang diukur pada setiap stasiun penelitian masih tergolong normal, dan cukup baik untuk kelangsungan hidup biota Echinodermata.

Derajat keasaman (pH) pada stasiun II dan stasiun III yang ditemukan berada dibawah normal, sehingga berdampak pada rendahnya sebaran biota yang ditemukan. Perairan Pantai Kawasan Puntundo masih dalam kondisi normal untuk mendukung kehidupan Echinodermata berdasarkan pengukuran pH yang telah dilakukan pada masing-masing stasiun.

Kecerahan perairan memiliki nilai seragam yakni 100%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa Echinodermata dan dasar perairan dapat dilihat dengan mata telanjang dari atas permukaan perairan. Artinya perairan Pantai Kawasan Puntundo merupakan perairan dangkal, masih bersih serta sedimen dominan pasir dan kerikil yang berwarna cerah.

Kecepatan arus yang terukur pada ketiga stasiun termasuk dalam kategori arus lambat, dikarenakan laut dalam kondisi yang tenang dan laut dalam keadaan surut.

Tipe substrat berpasir dan berlumpur lebih mendominasi ketiga titik stasiun. Organisme Echinodermata dapat beradaptasi dengan baik pada substrat yang berpasir, seperti jenis *Holothuria* dan *Archaster typicus*. Penyebaran Echinodermata jenis Holothuroidea lebih banyak ditemukan pada substrat berpasir dan pasir berlumpur, ini karena beberapa spesies dari kelas Holothuroidea memanfaatkan butiran-butiran pasir untuk menghindari sinar matahari, dimana pasir yang menempel membuat suhu tubuhnya menjadi rendah.

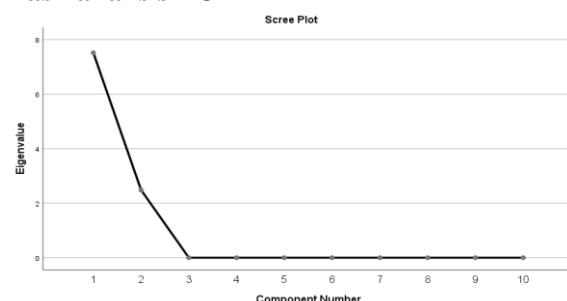
Hubungan Struktur Komunitas Echinodermata Dengan Penutupan Lamun dan Parameter Oseonografi Perairan

Hasil dari Analisis PCA antara hubungan struktur komunitas Echinodermata dengan tutupan lamun dan parameter oseonografi di Pantai Kawasan Puntundo Kabupaten Takalar menunjukkan dua kelompok komponen yang terbentuk pada (Gambar 7). Kelompok I yaitu indeks kelimpahan, indeks dominansi, tutupan lamun, suhu, salinitas, kecerahan, dan arus

sedangkan kelompok II yaitu indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan pH.

Nilai korelasi yang dihasilkan oleh parameter pada Kelompok I yaitu 0,682 sedangkan Kelompok II yaitu -0,782. Mengacu pada nilai korelasi yang layak yaitu 0,500 maka dapat dinyatakan bahwa parameter pada Kelompok I merupakan parameter prioritas atau menjadi komponen utama terkait struktur komunitas Echinodermata.

Gambar 7.
Hasil analisis PCA



Sumber: hasil penelitian

Hubungan antara kelimpahan Echinodermata dengan penutupan lamun menunjukkan hubungan yang positif berpengaruh. Jika penutupan lamun tinggi, maka kelimpahan Echinodermata juga tinggi sebab lamun berperan sebagai habitat alami Echinodermata (Jumanto dkk., 2013)

Hubungan antara indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi Echinodermata yaitu jika keseragaman tinggi, maka keanekaragaman rendah, dan tidak ada yang mendominansi. Begitupun sebaliknya, jika keanekaragaman tinggi, maka keseragaman rendah, dan tidak ada yang mendominansi.

Hubungan antara suhu dengan kelimpahan Echinodermata menunjukkan hubungan yang negatif. Nilai suhu tiap stasiun tergolong tinggi, sehingga biota Echinodermata yang ditemukan rendah. Kelimpahan Echinodermata akan tinggi jika nilai suhu rendah, karena nilai suhu yang tinggi akan membuat metabolisme organisme terganggu dan perairan akan menjadi panas.

Hubungan antara kelimpahan Echinodermata dan kecerahan menunjukkan hubungan yang negatif. Kecerahan pada tiga stasiun di Pantai Kawasan Puntundo tergolong tinggi sehingga kelimpahan Echinodermata rendah. Jika kecerahan rendah, maka kelimpahan akan tinggi. Rendahnya kecerahan perairan dipengaruhi oleh tingkat kekeruhan. Jika kekeruhan tinggi, maka akan dapat menghambat cahaya matahari masuk kedalam air.

Hubungan antara kelimpahan Echinodermata dengan arus menunjukkan hubungan yang negatif. Tingginya arus tidak diikuti oleh tingginya kelimpahan, namun sebaliknya apabila arus tinggi maka kelimpahan akan rendah. Kecepatan arus yang tinggi berkorelasi linear dengan tingginya total suspended solid pada kolom air sehingga dapat menghambat kinerja fotosintesis lamun sebagai penyuplai oksigen bagi biota perairan termasuk Echinodermata (Wahyuni dan Susetya, 2018. Noor dkk., 202).

Hubungan antara kelimpahan Echinodermata dengan pH menunjukkan hubungan yang positif. Ini karena pH pada masing-masing stasiun penelitian tergolong rendah dan berada dibawah normal sehingga kelimpahan Echinodermata yang ditemukan sedang atau rendah. Menurut kondisi suatu perairan yang bersifat sangat asam atau sangat basa akan berbahaya bagi kelangsungan hidup organisme karena akan dapat menyebabkan gangguan pada respirasi dan metabolisme.

KESIMPULAN

Echinodermata yang teridentifikasi di Pantai Kawasan Puntundo, Kabupaten Takalar yaitu 15 jenis dari 4 kelas. Struktur Komunitas Echinodermata pada masing-masing stasiun mengindikasikan tingkat keanekaragaman sedang, indeks keseragaman tinggi yang menunjukkan persebaran merata dan indeks dominansi menunjukkan tidak ada spesies yang mendominasi. Luas persentase penutupan lamun pada tiga titik stasiun di Pantai Kawasan Puntundo masuk dalam kategori tutupan sedang. Hubungan antara kelimpahan Echinodermata dengan dominansi, tutupan lamun, dan pH menunjukkan hubungan yang positif. Sementara hubungan antara kelimpahan Echinodermata dengan keanekaragaman, keseragaman, suhu, salinitas, kecerahan, dan arus menunjukkan hubungan yang negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmidar. (2015). Analisis Hubungan Beberapa Faktor Fisika Oseanografi Dengan Kerapatan Ekosistem Lamun Di Perairan Puntundo Kabupaten Takalar. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 4 (1) : 358-364. DOI : <https://doi.org/10.26618/octopus.v4i1.572>
- Burhanuddin AI. (2019). Biologi Kelautan. Yogyakarta. Lily Publisher.
- Erlangga Y, Rahimi SAE, Devira CN. (2018). Struktur Komunitas Echinodermata Di Perairan Pantai Gapang, Desa Iboih, Kecamatan Sukakarya, Sabang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 3 (1) : 92-101. URL : <https://jim.usk.ac.id/fkp/article/view/8573>
- Dharma A, Lestari F., Susiana. (2019). Struktur Komunitas Echinodermata di Padang Lamun Perairan Desa Pegudang, Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. *Akuatiklestari*, 3(1) : 31-35. DOI : <https://doi.org/10.31629>
- Katili AS. (2011). Struktur Komunitas Echinodermata Pada Zona Intertidal Di Gorontalo. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan*, 8 (1) : 51-61.
- Nontji A. (2009). Rehabilitasi Ekosistem Lamun Dalam Pengelolaan Sumberdaya Pesisir. Lokakarya Nasional I Pengelolaan Ekowisata Lamun. Jakarta. Indonesia.
- Noor, R.J., Lanuru, M., Faizal, A. (2020). TSS Assimilatioin Capacity in The Mamuju River Estuary. *JFMR*, 4(3): 324-331. DOI : <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.2>
- Odum EP. (1993). Dasar-Dasar Ekologi. Yogyakarta. Gadja Mada University Press.
- Odum EP. (1994). Dasar-Dasar Ekologi. Yogyakarta. Gadja Mada University Press.
- Rahmawati S, Irawan A, Supriyadi IH, Azkab MH. (2017). Panduan Pemantauan Padang Lamun 2017 CRITC COREMAP CTI LIPI. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. Bogor. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Wahyuni S, Susetya IE. (2018). Identifikasi Jenis-Jenis Echinodermata Pada Ekosistem Lamun Pantai Pandaratan Kabupaten Tapanuli Tengah, Provinsi Sumatera Utara. *Aquacoastmarine*. 6 (3) : 59-67.
- Yunita RR, Suryanti S, Latifah N. (2020). Biodiversitas Echinodermata pada Ekosistem Lamun di Perairan Pulau Karimunjawa, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23 (1) : 47-56. DOI : <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i1.3384>.