

KEANEKARAGAMAN DAN KELIMPAHAN ASTEROIDEA DI ZONA INTERTIDAL GUSUNG SAPA SEGAJAH KOTA BONTANG

DIVERSITY AND ABUNDANCE OF ASTEROIDEA IN SAPA SEGAJAH INTERTIDAL ZONE, BONTANG

Afsanti Syawalani^{1*}, Aditya Irawan², and Lily Inderia Sari²

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman,

²Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

*E-mail:afsantisyawalanii@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article history: Received : 13 July 2023 Revised : 07 August 2023 Accepted : 07 August 2023 Available online : 30 April 2024</p> <p>Keywords: Diversity Index, Asteroidea, Sapa Segajah</p>	<p><i>Asteroidea is a class of the phylum Echinodermata which has a radially symmetrical body shape and has five or more arms. The intertidal zone is a coastal area that lies between the highest tides and lowest ebb, this area represents the transition from ocean conditions to land conditions. The purpose of this study was to determine the diversity and abundance of asteroids in Sapa Segajah, Bontang City. This research was conducted in April 2021. Sampling of asteroids using the purposive sampling method was carried out using transect plots measuring 1x1 m² systematically along the intertidal zone in 12 plots. The results of the study found 3 types of asteroidea species, namely <i>Protoreaster nodosus</i>, <i>Archaster typhicus</i> and <i>Culcita novaeguineae</i>. Asteroidea diversity is in the low criterion with a value of 0.23, uniformity tends to be small or unstable and <i>Protoreaster Nodosus</i> dominates.</i></p>
<p>Kata Kunci: Indeks Keanekaragaman, Asteroidea, Sapa Segajah</p>	<p style="text-align: center;">ABSTRAK</p> <p>Asteroidea merupakan salah satu kelas dari filum Echinodermata yang memiliki bentuk tubuh yang simetri radial dan terdapat lima lengan atau lebih. Zona intertidal merupakan daerah pantai yang terletak antara pasang tertinggi dan surut terendah, daerah ini mewakili peralihan dari kondisi lautan ke kondisi daratan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keanekaragaman dan kelimpahan asteroidea di Sapa Segajah Kota Bontang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2021. Pengambilan sampel asteroidea dengan metode purposive sampling dilakukan dengan menggunakan transek plot ukuran 1x1 m² secara sistematis di sepanjang zona intertidal sebanyak 12 plot. Hasil penelitian ditemukan 3 jenis spesies asteroidea yaitu <i>Protoreaster nodosus</i>, <i>Archaster typhicus</i> dan <i>Culcita novaeguineae</i>. Keanekaragaman Asteroidea dalam kriteria rendah dengan nilai 0.23, keseragaman cenderung kecil atau tidak stabil dan terjadi dominansi <i>Protoreaster Nodosus</i>.</p>
<p>xxxxTropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.</p>	

1. PENDAHULUAN

Asteroidea merupakan salah satu kelas dari filum Echinodermata yang memiliki bentuk tubuh yang simetri radial dan terdapat lima lengan atau lebih. Asteroidea memiliki kemampuan regenerasi yang apabila salah satu lengan terputus maka akan tumbuh kembali. Asteroidea hidup dalam kelompok kecil dengan membenamkan diri di dalam pasir dan bila air surut, biota ini akan terjebak di genangan air yang dangkal (Fitriana, 2010).

Zona intertidal merupakan daerah pantai yang terletak antara pasang tertinggi dan surut terendah, daerah ini mewakili peralihan dari kondisi lautan ke kondisi daratan (Nyabakken, 1988). Luas zona intertidal sangat terbatas, akan tetapi memiliki faktor lingkungan yang sangat bervariasi, oleh karena itu zona intertidal memiliki tingkat keanekaragaman organisme yang tinggi. Salah satu hewan yang terdapat di zona intertidal adalah hewan yang termasuk dalam filum Echinodermata (Nyabakken, 1988 dalam Katili, 2011).

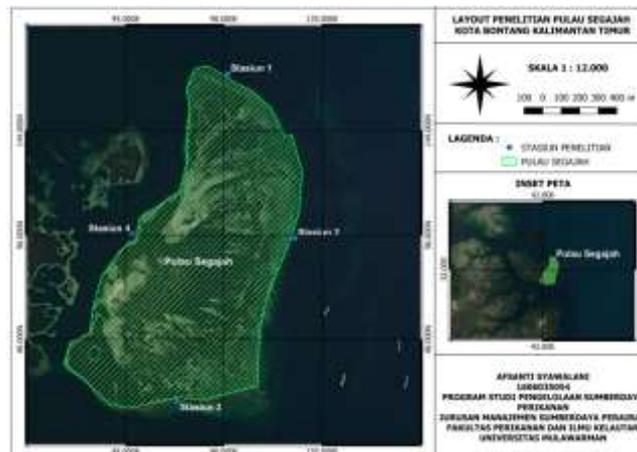
Suatu komunitas mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama (Soegiarto, 1994). Informasi mengenai Sapa Segajah sangat sedikit. Belum ada pengelolaan yang maksimal sehingga diharapkan dengan penelitian ini dapat membantu pengelolaan di Sapa Segajah. Penelitian terakhir mengenai biota filum Echinodermata di Sapa

Segajah dilakukan 9 tahun yang lalu yaitu pada tahun 2010 oleh Lariman. Belum ada penelitian lebih spesifik tentang keanekaragaman Asteroidea di Kota Bontang maupun di Sapa Segajah, sehingga penelitian ini perlu dilakukan untuk memberikan informasi jenis-jenis bintang laut yang terdapat di Sapa Segajah.

2. METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Perairan Sapa Segajah, Kalimantan Timur (Gambar 1). Penelitian dilakukan bulan April 2021. Analisis substrat dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Kehutanan. Analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Kualitas Air, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

Alat dan Bahan Penelitian

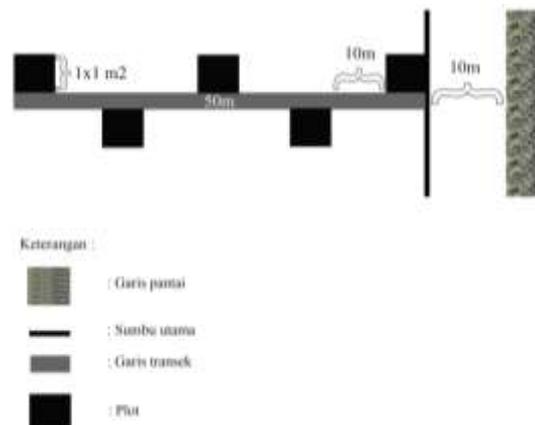
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu GPS, transek kuadran $1 \times 1 \text{ m}^2$, sekop, tali tamar, termometer, refraktometer, PH meter, satu set alat titrasi DO, plastik klip, alat tulis, kamera, metline (meteran), pipa paralon, buku identifikasi asteroidea dan penggaris. Adapun bahan yang digunakan adalah sampel asteroidea, substrat, sampel air dan alkohol 70%.

Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel Asteroidea

Metode yang akan digunakan dalam pengambilan data sampel asteroidea yaitu metode transek plot dengan ukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ secara sistematis di sepanjang transek (Azis dan Darsono, 2000). Metode transek plot ini akan dilakukan dengan menentukan sumbu utama yang sejajar dengan garis pantai. Jarak antara sumbu utama dan garis pantai 10 meter. Dari sumbu utama ditarik garis transek sepanjang 50 meter dengan jarak antar plot 10 meter.

Gambar 2. Ilustrasi pengambilan sampel asteroidea



2. Pengukuran Sampel Parameter Oseanografi

Parameter fisika dan kimia perairan diukur pada saat sebelum pengambilan sampel asteroidea disaat air pasang. Pengukuran parameter fisika dan kimia perairan yang diukur di lapangan meliputi; suhu, salinitas, pH, Okigen terlarut sesuai dengan Baku mutu VIII PP No.22 Tahun 2021 (Baku Mutu Biota Laut).

3. Pengukuran Sampel Substrat Dasar

Sampel substrat dasar diambil pada saat air surut. Pengambilan sampel dilakukan pada 4 Stasiun dengan menggunakan pipa paralon yang dibenamkan sedalam 10 cm dan sampel substrat diangkat kemudian dimasukkan ke dalam plastik klip.

Kelimpahan Asteroidea

Pada penelitian ini, kelimpahan Asteroidea akan dihitung menggunakan rumus menurut Brower *et al.* (1990) yaitu:

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

Dimana:

D_i = kelimpahan individu (ind/m²)

N_i = jumlah individu ke-i

A = luas area plot pengamatan (m²)

Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

Pada penelitian ini indeks keanekaragaman Asteroidea akan dihitung menggunakan rumus indeks Shannon-Wiener yaitu:

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Dimana:

H' = Indeks keanekaragaman

n_i = Jumlah individu suatu jenis ke-i

N = Jumlah total semua individu

Indeks keseragaman dihitung dengan menggunakan rumusan *evennes* yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

E : Indeks keseragaman

H' : Indeks keanekaragaman

S : Jumlah seluruh jenis organisme

Indeks dominansi dihitung dengan menggunakan rumusan *dominance of simpson* sebagai berikut:

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

Keterangan:

D : Indeks dominansi

n_i : Jumlah individu setiap jenis

N : Jumlah seluruh individu

Uji Korelasi

Analisis uji korelasi merupakan metode statistika yang di gunakan untuk menentukan hubungan kuat nya 2 variabel atau lebih. Ketentuan nilai r berkisar dari harga ($-1 \leq r \leq +1$). Apabila nilai $r = -1$ artinya bahwa korelasinya negatif sempurna (menyatakan arah hubungan antara X dan Y adalah negatif dan sangat kuat), $r = 0$ artinya tidak ada korelasi, $r = 1$ berarti bahwa korelasinya positif sempurna, menyatakan arah hubungan antara X dan Y adalah positif dan sangat kuat (Hasanah,2013)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan Asteroidea

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di Pulau Sapa Segajah, ditemukan asteroidea di 4 stasiun pengamatan Asteroidea yang ditemukan berjumlah 3 spesies. Berikut hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Tabel 1. Jumlah spesies Asteroidea pada lokasi penelitian

No	Spesies	ST.1	ST.2	ST.3	ST.4	Jumlah Individu
1	<i>Protoreaster nodosus</i>	28	1	0	18	47
2	<i>Archaster typhicus</i>	0	23	8	8	39
3	<i>Culcita novaeguineae</i>	1	0	0	0	1
	Jumlah	29	24	8	26	87

Berdasarkan penelitian kelimpahan asteroidea yang ditemukan dalam penelitian ini berjumlah 87 ind/m². Kelimpahan tertinggi ada pada Stasiun 1 dengan jumlah kelimpahan 29 ind/m². Jenis spesies yang paling banyak ditemukan yaitu *P. nodosus* sebanyak 47 ind/m², jenis ini ditemukan di semua stasiun penelitian. Sedangkan spesies yang paling sedikit ditemukan yaitu *C. novaeguineae*, berjumlah 1 ind/m² yang hanya ditemukan di Stasiun 1. Menurut Esingga dkk. (2019) *P. nodosus* mempunyai pola sebaran acak pada berbagai macam substrat dikarenakan menempati habitat yang sama untuk mempertahankan hidup terhadap perubahan faktor lingkungan khususnya substrat, mencari makan dan mencari pasangan, perbedaan itu disebabkan juga karena *P. nodosus* bergerak secara direksional. *C. novaeguineae* lebih dominan berada di pasir yang berkombinasi dengan lamun. Di mikrohabitat tersebut, *C. novaeguineae* memakan detritus dan juga sedimen organik, hewan kecil yang sessile, hingga polip karang (Lane dan Vandenspiegel, 2003 dalam Yusron, 2010). Pada saat penelitian *C. novaeguineae* hanya ditemukan pada Stasiun 1 dimana daerah tersebut berpasir dengan lamun yang kondisinya cukup baik untuk kehidupan asteroidea jenis ini.

Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan dominansi Asteroidea

Hasil Perhitungan keanekaragaman, keseragaman dan dominansi asteroidean di Perairan Sapa Segajah dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi

Indeks	Utara	Timur	Selatan	Barat
Keanekaragaman (H')	0,15	0,17	0	0,62
Keseragaman (E)	0,22	0,25	0	0,89
Dominansi (D)	0,93	0,92	1	0,57

Berdasarkan tabel 2, nilai indeks keanekaragaman pada stasiun 3 tergolong sangat rendah dari 3 stasiun lainnya. Nilai total keanekaragaman pada stasiun 3 yaitu 0 dimana hanya ada 1 spesies yang ditemukan dari jenis *A. typhicus*. Stasiun 3 memiliki substrat pasir dengan konsentrasi yang lebih rendah dan kerapatan lamun yang tinggi (Apriyadi, 2019). Kondisi ini bisa disebabkan karena Stasiun 3 terletak di selatan Pulau Segajah dimana daerah ini dekat dengan pemukiman warga, hal ini membuat suhu disekitar cenderung lebih hangat. Menurut Azis (1996), *Archaster sp.* membenamkan dirinya ke dalam pasir untuk menghindari sengatan matahari dan kondisi kekeringan. *A. typhicus* termasuk jenis yang sering melakukan upaya tersebut untuk beradaptasi pada kondisi lingkungan yang ekstrim.

Nilai keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun 4 dengan nilai total 0,62. Pada stasiun 4 ditemukan 2 spesies asteroidea dengan perbandingan jumlah spesies lebih rendah dari stasiun 2 dan stasiun 1 sehingga mempengaruhi nilai keanekaragamannya, pada stasiun 2 dengan nilai total 0.17 dan stasiun 1 dengan nilai total 0.15. Rendahnya nilai keanekaragaman yang diperoleh menunjukkan bahwa penyebaran jumlah individu tiap spesies rendah dan kestabilan komunitas rendah.

Nilai keseragaman tertinggi terdapat pada stasiun 4 dengan nilai 0.89. Selanjutnya pada stasiun 2 dengan nilai 0.25, stasiun 1 dengan nilai 0.22 dan nilai terendah pada stasiun 3 yaitu 0. Menurut Odum (1993) suatu komunitas tergolong rendah apabila mempunyai indeks keseragaman di bawah 0.5. Indeks keseragaman menggambarkan kestabilan suatu komunitas. Dari hasil tersebut menunjukkan komunitas asteroidea di Pulau Segajah tidak stabil dikarenakan adanya satu jenis yang jumlahnya lebih melimpah dari jenis yang lain.

Nilai dominansi digunakan untuk menghitung adanya spesies tertentu yang mendominasi pada suatu komunitas. Dari hasil perhitungan, nilai dominansi Stasiun 1 yaitu 0.93, Stasiun 2 dengan nilai 0.92, Stasiun 3 dengan nilai 1 dan Stasiun 4 dengan nilai 0.57. Nilai tertinggi pada Stasiun 3 dikarenakan hanya ditemukan

1 spesies yaitu *A. typhicus*. Menurut Odum (1993) dalam Payung (2017) nilai indeks dominansi berkisar antara 1-0. Semakin mendekati 1, maka semakin tinggi tingkat dominansi spesies tertentu, sebaliknya bila nilai mendekati 0, berarti tidak ada jenis yang mendominasi.

Parameter Oseanografi

Berikut adalah hasil pengukuran parameter fisika dan kimia di Perairan Sapa Segajah:

Tabel 3. Analisa Parameter Oseanografi

Variabel	Satuan	Stasiun				Rata-rata	Baku mutu
		Utara	Timur	Selatan	Barat		
Suhu	°C	29.3	29.0	29.0	29.5	29.17	28-32
pH	-	8.05	8.23	8.17	8.10	8.14	7-8,5
DO	mg/l	6.78	7.42	6.76	6.45	6.85	>5
Salinitas	(‰)	33	31	33	32	32.25	33-34

Berdasarkan Tabel 3 hasil pengukuran kualitas air di lokasi penelitian, suhu perairan berkisar antara 29°C sampai dengan 29.5°C dengan rata-rata 29.17°C. Suhu tersebut masih dalam batas normal sesuai dengan baku mutu perairan untuk biota laut. Suhu merupakan salah satu faktor abiotik yang penting bagi kehidupan biota perairan, salah satunya dalam aktivitas metabolisme. Pada bintang laut, suhu berpengaruh pada proses pemijahan (Zullfa, 2015). Romimohtarto dan Sri Juwana (2007) menyatakan bahwa di Indonesia bintang laut cenderung hidup pada kisaran suhu 25-33°C.

Pada tabel di atas, pH rata-rata stasiun penelitian yaitu 8,14 dengan kisaran antara pH 8.05-8.23. Nilai tersebut termasuk kategori normal berdasarkan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 yaitu 7-8.5. Hal ini menunjukkan bahwa nilai pH di perairan Sapa Segajah cenderung stabil dan layak untuk kehidupan biota laut. Menurut Odum (1993), tinggi rendahnya pH mempengaruhi tingkat ketahanan hidup organisme yang mendiami perairan laut. Bintang laut memiliki sistem internal dan eksternal untuk mempertahankan diri terhadap tekanan faktor fisik-kimia. Terdapat mekanisme keseimbangan osmotik dari cairan tubuh disamping mekanisme osmotik internal (Aziz, 1991). Sistem internal Echinodermata berupa sistem vaskular air yang berfungsi sebagai saringan terhadap perubahan pH dan salinitas air laut. Selain itu, karakteristik dari jenis-jenis Echinodermata ini adalah habitat yang sesuai, perilaku hidupnya menempel pada celah-celah bebatuan, atau menanamkan diri pada lumpur dan pasir, diduga ada usaha untuk beradaptasi terhadap perubahan suhu, pH maupun ombak keras yang sering terjadi pada daerah pasang surut (Denning, 2000).

Hasil pengukuran *Dissolved Oxygen* (DO) perairan pada lokasi penelitian berkisar antara 6.45-7.42 mg/L dengan rata-rata 6.85 mg/L. Nilai tersebut termasuk tinggi berdasarkan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 yang bernilai >5 mg/L. Suatu perairan yang tingkat pencemarannya rendah dan bisa dikategorikan sebagai perairan yang baik, maka kadar oksigen terlarutnya (DO) >5 mg/L (Salmin, 2005). Menurut Sanusi (2006) dalam Yazwar (2008) nilai DO yang berkisar antara 5.45-7.00 mg/L cukup baik bagi proses kehidupan biota perairan.

Salinitas di lokasi penelitian berkisar antara 31-33 ‰ dengan nilai rata-rata 32.25 ‰. Nilai tersebut berada dibawah baku mutu Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 yaitu 33-34 ‰. Aziz (1996) menyatakan bahwa dengan batasan toleransi salinitas untuk bintang laut antara 30 ‰ sampai dengan 34 ‰. Jenis bintang laut tertentu ada yang dapat bertahan hidup pada salinitas sekitar 15 ‰ di Laut Baltik. Berdasarkan hasil pengukuran, nilai salinitas pada lokasi penelitian masih layak untuk kehidupan bintang laut.

Karakteristik Substrat Dasar

Berikut adalah hasil pengukuran Substrat Dasar di Perairan Sapa Segajah:

Tabel 4. Analisa Substrat Dasar

Parameter	Satuan	Stasiun				Rata-rata
		Utara	Timur	Selatan	Barat	
N-Total	%	0.03	0.01	0.04	0.04	0.03
C-Organik	%	0.42	0.35	0.93	0.56	0.57

Fosfat	mg/l	1.77	1.43	1.09	0.41	1.18
Debu	%	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Liat	%	3.00	5.00	7.00	1.00	4.00
Pasir	%	95.00	93.00	91.00	99.00	94.50

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas substrat pada Tabel 4, nilai Nitrogen Total di lokasi penelitian berkisar antara 0,01-0,04% dengan rata-rata 0,03%. Hasil ini termasuk dalam kategori sangat rendah yaitu <0.10 (Pusat Penelitian Tanah, 1983). Rendahnya nilai N-Total dikarenakan pengambilan sampel dilakukan saat musim hujan. Menurut Hardjowigeno (2003), hilangnya N dari tanah karena digunakan oleh tanaman atau mikroorganisme, N dalam bentuk NH_4^+ dapat diikat oleh mineral liat jenis ilit sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman, N dalam bentuk NO_3^- mudah dicuci oleh air hujan, banyak hujan N rendah, dan tanah pasir mudah merembeskan air sehingga N lebih rendah daripada tanah liat.

Kandungan karbon organik atau C-Organik berdasarkan Tabel 7 berkisar antara 0,35-0,93% dengan nilai rata-rata yaitu 0,56%. Nilai tersebut masuk dalam kategori sangat rendah (Pusat Penelitian Tanah, 1983). Nilai karbon organik terendah di perairan Bontang terdapat di perairan Sapa Segajah dengan nilai 0,94% karena letaknya yang jauh dari pantai (Jailani, 2006).

Nilai fosfat yang terkandung pada substrat di lokasi penelitian berkisar antara 0,41-1,77 mg/L dengan rata-rata 1,18 mg/L. Hasil tersebut dihubungkan dengan. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (Lembaga Penelitian Tanah, 1983) yaitu: <10 mg/L (sangat rendah), 10-15 (rendah), 16-25 (sedang), 26-35 (tinggi) dan >35 (sangat tinggi), maka berdasarkan hal tersebut menunjukkan nilai fosfat di lokasi penelitian tergolong sangat rendah. Menurut Sanusi (2006) menyebutkan bahwa sumber utama fosfat terutama berasal dari daratan, yaitu melalui pelapukan batuan (alotom) yang masuk ke laut terutama melalui transportasi sungai. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya kadar fosfat pada sedimen adalah karena fosfat memiliki sifat yang gampang tersuspensi dan terikat.

Berdasarkan hasil pada Tabel 7 menunjukkan bahwa tekstur substrat pada lokasi penelitian yaitu pasir. Hal ini disebabkan posisi Sapa Segajah terletak di perairan terbuka yang memiliki kecepatan arus cukup kuat. Tekstur pasir merupakan habitat yang ideal bagi kehidupan bintang laut. Tipe substrat sangat mempengaruhi keberadaan hewan benthos terutama bintang laut. Bintang laut banyak ditemukan membenamkan diri dan hidup secara berkelompok. Selain itu jenis bintang laut biasanya ditemukan pada habitat tertentu sesuai preferensi habitat ekosistem (Alfatmedina *dkk.*, 2019). Menurut Clark *dalam* Ardi (2002), sedimen berpasir memiliki kandungan bahan organik lebih sedikit dibandingkan sedimen lumpur, karena dasar perairan berlumpur cenderung mengakumulasi bahan organik yang terbawa oleh aliran air, dimana tekstur dan ukuran partikel yang halus memudahkan terserapnya bahan organik.

Hubungan Kenakeragaman Asteroidea dan Parameter Substrat

Hasil uji korelasi, nilai N-Total memiliki tingkat hubungan kategori rendah (0,20 – 0,399) dengan arah korelasi (+) positif. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai N-Total maka akan semakin tinggi keanekaragaman bintang laut. Sedangkan C-organik memiliki arah korelasi (-) negatif dengan tingkat hubungan rendah yaitu 0.296. C-organik akan berkurang (akibat pelepasan karbondioksida dan dekomposisi bahan organik) sementara kadar N-total mengalami peningkatan, maka rasio C/N akan berkurang. Semakin tinggi kandungan N-total yang terbentuk menyebabkan terjadi penurunan rasio C/N, terjadi proses mineralisasi. Perbandingan C/N rendah menunjukkan proses mineralisasi berjalan dengan baik (Pratiwi, 2013). Nilai fosfat memiliki tingkat hubungan kuat (0,60 – 0,799) dengan arah korelasi negatif. Menurut Utomo et al., (2018), bahwa setiap senyawa fosfat dalam air terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi atau terikat dalam sel organisme dalam air.

Berdasarkan hasil uji korelasi untuk mengetahui hubungan keanekaragaman asteroidea dengan tipe substrat pada ke empat stasiun diperairan Sapa Segajah diperoleh hasil dimana hubungan pasir memiliki tingkat hubungan sangat kuat (0,8 – 1,0) dengan arah korelasi (+) positif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil peneitian di zona intertidal Sapa Segajah Kota Bontang dapat disimpulkan bahwa:

1. Komposisi Asteroidea yang ditemukan yaitu 3 jenis, *Protoreaster nodosus*, *Archaster typhicus* dan *Culcita novaeguineae*.

2. Kelimpahan tertinggi *Protoreaster nodosus* ada pada Stasiun 1 dan 4 dan kelimpahan tertinggi *Archaster typhicus* ada pada Stasiun 2 dan 3.
3. Nilai keanekaragaman Asteroidea dalam kriteria rendah, nilai keseragaman cenderung kecil atau tidak stabil dan terjadi dominansi *Protoreaster Nodosus*.
4. Keanekaragaman spesies Asteroidea berkorelasi positif dengan substrat dasar pasir.

REFERENSI

- Alfatmadina, N., Ira., Haya, L. O. M. Y. 2019. Preferensi Habitat Bintang Laut (Asteroidea) Di Padang Lamun Perairan Desa Langara Bajo, Konawe Kepulauan. Jurnal Sapa Laut (Jurnal Ilmu Kelautan), Vol 4, No 1.
- Apriyadi.2019. Karakteristik Kecepatan Pertumbuhan Daun Lamun Jenis *Thalassia hemprichii* Di Perairan Sapa Segajah Kota Bontang Kalimantan Timur.Skripsi. Universitas Mulawarman.
- Ardi. 2002. Pemanfaatan Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan Pesisir, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Aziz, A. 1996. Makanan dan Cara Makan Berbagai Bintang Laut. Jurnal Oseana. Vol. 21, Nomor 3.
- Aziz, A & Darsono, P. 2000. Komunitas Fauna Echinodermata Di Pulau-Pulau Seribu Bagian Utara. Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia.
- Brower J. Jernold, Z., Von Ende, C. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Third Edition. USA: W. M. C. Brown Publishers.
- Denning, D. 2000. *The biology of Echinodermata*. Biomedica Associates.
- Fitriana, Narti. 2010. Inventarisasi Bintang Laut (Echinodermata: Asteroidea) Di Pantai Pulau Pari, Kabupaten Adm. Kepulauan Seribu. Jurnal Ilmiah Faktor Exacta. Vol.No.2.
- Hasanah, Uswatun 2013. Sistem Informasi Penjualan On_Line Pada Toko Kreatif Suncom Pacitan, Indonesian Journal on Networking and Security, Volume 2 No 4, ISSN: 2302-5700.
- Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Jakarta : Akademika Pressindo. 250 hal.
- Esingga, Irene Winda. 2019. Pola Sebaran Bintang Laut Berduri (*Protoreaster Nodosus*) Di Pantai Salibabu Kecamatan Salibabu Kabupaten Kepulauan Talaud Provinsi Sulawesi Utara. Jurnal MIPA UNSRAT.
- Jailani. 2006. Telaah Spasio - Temporal Komunitas Ikan Padang Lamun (Seagrass Beds) Di Perairan Pantai Kota Bontang Kalimantan Timur. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Katili, A. (2011). Struktur Komunitas Echinodermata Pada Zona Intertidal di Gorontalo. Jurnal Penelitian dan Pendidikan, 8 (1): 51-61.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Jakarta: PT. Gramedia.
- Payung, W. R. 2017. Keanekaragaman Makrozoobentos (Epifauna) Pada Ekosistem Mangrove Di Sempadan Sungai Tallo, Kota Makassar. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Pratiwi, G.,A.,P., Atmaja, W.,D., dan Soniari, N.,N., 2013, Analisa Kualitas Kompos dengan Mol sebagai dekomposer, Jurnal Agroekoteknologi Tropika, 2(4):2301-6515.
- Romimohtarto, K & Sri Juwana. (2007). Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut. Jakarta: Djambata.
- Odum, E. P. 1971. Fundamental of Ecology. Philadelphia: Ed. W.B. Saunders,
- Odum, E. P. 1993. Dasar-dasar Ekologi Edisi Ketiga. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press. Co. 564 h.
- Soegianto, A. 1994. Metode Analisis Populasi dan Komunitas, ekologi Kuantitatif. Surabaya: Usaha Nasional.
- Utomo, W. P. 2018. Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat dalam Air Limbah Laundry di Kawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif. Akta Kimindo. Vol. 3(1) Halaman 127-140.
- Yazwar.(2008). Keanekaragaman Plankton dan Keterkaitannya dengan Kualitas Air di Danau Toba. Sumatera: Universitas Sumatera Utara.
- Yusron, E. 2010. Keanekaragaman Jenis Echinodermata Di Perairan Likupang, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. Ilmu Kelautan, 15(2): 85-90.
- Zulfa, U. 2015. Keanekaragaman Jenis Asteroidea Di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo.Skripsi. Universitas Jember.