

KARAKTERISTIK KELIMPAHAN BINTANG LAUT DI PADANG LAMUN PERAIRAN PULAU BADAK-BADAK KOTA BONTANG KALIMANTAN TIMUR

CHARACTERISTICS OF ABUNDANCE STARFISH IN THE SEAGRASS FIELD OF THE WATER BADAK-BADAK ISLAND OF THE BONTANG CITY OF EAST KALIMANTAN

Juair^{1*}, Aditya irawan², lily inderia sari²

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

²Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

*E-mail: juairmetik@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article history: Received: 28 January 2024 Revised: 22 February 2025 Accepted: 13 April 2025 Available online: 30 April 2025</p> <p>Keywords: Abundance Seagrass Bed Starfish</p>	<p><i>This research was conducted in August 2023 – January 2024. This research aims to determine Characteristics of starsfish in the seagrass field of the Water of badak-badak island of the Bontang City of East Kalimantan. Sampling was carried out three times. Starfish data analysis uses species composition (Ks), diversity index (H'), uniformity index (E), dominance index (C) and correlation statistical tests. The research results found 54 individual starfish from 2 species. Archaster typicus is a commonly found species with average abundance of 20 individual. Physical – chemical parameters consisting of temperature, turbidity, salinity, brightness, current speed, pH, DO, nitrate and phosphate are classified as very good for organisms living in these waters. At the research station, two types of seagrass were found, namely Enhalus acoroides and Cymodocea rotundata. results of the correlation test for the abundance of sea stars and the density of Enhalus acoroides seagrass stands have a very strong level of relationship (0.80 - 0.958) with a positive (+) correlation direction. The Cymodocea rotundata value has a strong relationship level (0.60 – 0.756) with a positive (+) correlation direction.</i></p>
<p>Kata Kunci: Bintang Laut Kelimpahan Padang Lamun</p>	<p>ABSTRAK</p> <p>Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2023-Januari 2024. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kelimpahan bintang laut di perairan Pulau Badak-Badak Kota Bontang Kalimantan Timur. Pengambilan sampel dilakukan tiga kali pengulangan. Analisis data Bintang laut menggunakan komposisi spesies (Ks) indeks keanekaragaman (H') indeks keseragaman (E) indeks dominansi (C) dan Uji Statistik korelasi. Hasil penelitian ditemukan 54 Individu bintang laut dari 2 spesies. Archaster typicus adalah spesies yang umum ditemukan dengan kelimpahan rata-rata sebesar 20 Individu. Parameter fisika – kimia yang terdiri dari suhu, kekeruhan, salinitas, kecerahan, kecepatan arus, pH, DO, nitrat dan fosfat yang tergolong sangat baik bagi organisme yang hidup di dalam perairan tersebut. Pada stasiun penelitian ditemukan dua jenis lamun yaitu Enhalus acoroides dan Cymodocea rotundata. Hasil uji korelasi kelimpahan Bintang laut dan kerapatan tegakan E. acoroides memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat $r = (0.80 - 0.958)$ dengan arah korelasi (+) positif. Nilai C. rotundata memiliki tingkat hubungan kuat $r = (0.60 - 0.756)$ dengan arah korelasi (+) positif.</p>
xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.	

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan kekayaan sumber daya perikanan yang melimpah, termasuk keanekaragaman fauna laut. Salah satu kelompok biota yang memiliki peran ekologis penting adalah filum Echinodermata, khususnya kelas Asteroidea (bintang laut). Bintang laut merupakan komponen kunci dalam ekosistem pesisir tropis seperti terumbu karang, hutan mangrove, dan padang lamun, karena berperan dalam menjaga keseimbangan rantai makanan dan siklus nutrisi (Alvarado et al., 2012). Dengan hampir 1.900

spesies yang tersebar di 36 famili dan 370 genera di dunia (Mah & Blake, 2012), bintang laut menjadi salah satu kelompok Echinodermata dengan keanekaragaman tertinggi.

Keberadaan bintang laut sangat terkait dengan ekosistem padang lamun, di mana mereka memanfaatkan area tersebut sebagai habitat mencari makan, memijah, dan berlindung dari predator (Supono & Arbi, 2010). Padang lamun sendiri merupakan ekosistem produktif yang mendukung kehidupan berbagai biota laut, sehingga tutupan vegetasi lamun yang tinggi dapat meningkatkan keanekaragaman dan kelimpahan organisme yang berasosiasi dengannya, termasuk bintang laut.

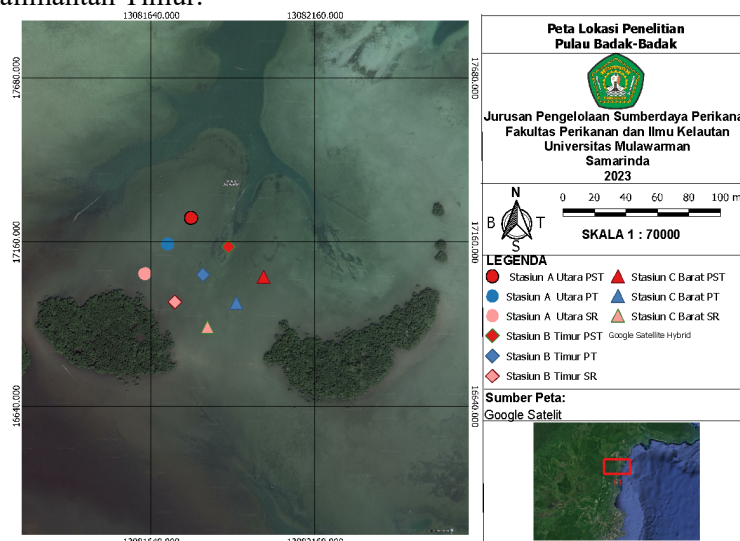
Pulau Badak-Badak di Kota Bontang, Kalimantan Timur, merupakan salah satu wilayah dengan potensi keanekaragaman hayati laut yang tinggi, terutama di ekosistem lamunnya. Namun, hingga saat ini, data dan informasi aktual mengenai kelimpahan serta karakteristik bintang laut di perairan tersebut masih sangat terbatas. Padahal, data semacam ini sangat diperlukan untuk memahami struktur ekologi kawasan tersebut guna mendukung pengelolaan ekosistem pesisir yang berkelanjutan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakteristik kelimpahan bintang laut di padang lamun perairan Pulau Badak-Badak, Kota Bontang, Kalimantan Timur, serta hubungannya dengan kerapatan tegakan lamun. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang berguna bagi upaya konservasi dan pengelolaan ekosistem pesisir secara terpadu, sekaligus menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya terkait biodiversitas laut di wilayah tersebut.

2. METODOLOGI

Waktu dan tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2023-Januari 2024 di padang lamun perairan P. Badak-Badak Kota Bontang Kalimantan Timur.



Gambar 1. peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Alat dan bahan penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	Transek kuadrat 50 x 50 cm	Untuk menghitung tegakan lamun
2	Kantong Sampel	Untuk penyimpanan sampel bintang laut dan sedimen
3	Alat tulis	Mencatat data di lapangan
4	GPS	Untuk menentukan titik coordinator lokasi stasiun
5	Kamera	Untuk dokumentasi
6	Cool box	Sebagai tempat sampel untuk dibawa ke laboratorium
7	Jerigen	Untuk tempat menyimpan sampel air
8	Jangka Sorong	Untuk mengukur tinggi bintang laut
9	Kertas label	Untuk memberi label sampel
10	pH meter	Untuk mengukur kadar asam perairan
11	Refraktometer	Untuk mengukur salinitas perairan

No	Alat	Kegunaan
12	Thermometer	Alat untuk mengukur suhu air
13	Water Checker	Mengukur kualitas air
14	Secchidisk	Mengukur kecerahan perairan
No	Bahan	Kegunaan
1	Bintang laut	Sebagai bahan uji untuk analisis
2	Substrat	Sebagai bahan uji untuk analisis
3	Sampel air	Sebagai bahan uji analisis
4	Aquades	Mengencerkan larutan dan bilas alat

Prosedur Penelitian

1. Penentuan Lokasi

Pada penelitian ini ditetapkan 3 lokasi pengambilan sampel yang ditentukan berdasarkan keberadaan padang lamun. Stasiun penelitian tersebut yaitu Stasiun Timur, Stasiun Utara, dan Stasiun Barat.

2. Pengamatan Lamun

Metode pengumpulan data berdasarkan sub stasiun dengan bingkai kuadran 0.5 m x 0.5 m (English *et al.*, 1994). Pengamatan ini meliputi jenis dan jumlah pada setiap plot/kuadran. Sampling dilakukan dengan sistematis menggunakan transek kuadran dimulai dari daerah surut terendah sampai daerah pasang tertinggi yang diperkirakan masih terdapat lamun.

3. Pengambilan Sampel Bintang laut

Data bintang laut yang diambil dengan metode observasi langsung adalah jenis dan jumlah per spesies. Pada setiap Sub yaitu pasang surut tertinggi (PST), pasang tengah (PT) dan surut terendah (SR) yang telah diletakkan kuadran. Pada sampel.

4. Pengukuran parameter lingkungan

Sampel air diukur pada setiap stasiun yang telah ditentukan. Beberapa parameter kualitas air seperti Suhu, Salinitas, DO, pH, dan Kecerahan dilakukan pengukuran dilapangan sedangkan Parameter seperti Nitrat dan Fosfat, dilakukan pengukuran di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman.

a. Kerapatan Lamun

Kerapatan spesies adalah jumlah individu (tegakan) dari suatu jenis persatuan luas tertentu. Kepadatan masing-masing jenis pada setiap lokasi di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Odum, 1998).

$$D_i = N_i / A$$

Keterangan :

D_i = Kerapatan spesies ke-i (ind/m²)

N_i = Jumlah total tegakan spesies ke-i

A = Luas daerah titik pengamatan) (m²)

b. Komposisi Spesies

Menurut (Fahrul, 2006), komposisi spesies merupakan perbandingan diantara jumlah individu setiap spesies dengan jumlah seluruh spesies yang tertangkap.

$$K_s = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

K_s = Komposisi spesies(%)

N_i = Jumlah individu setiap spesies

N = Jumlah individu seluruh spesies

c. Keanekaragaman (H')

Indeks Keanekaragaman mempunyai nilai terbesar jika semua individu berasal dari spesies yang berbeda-beda. Sedangkan nilai terkecil didapat satu-satu spesies saja. Nilai indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') (Odnum, 1983). Dihitung menggunakan formula :

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman

P_i = Proporsi jumlah individu (n_i/N).

d. Keseragaman (E)

Nilai Indeks keseragaman (E), semakin besar menunjukkan limpahan yang hampir seragam dan merata antar spesies (Magurran, 1998). Formula dari indeks keseragaman (E) yaitu :

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

Keterangan :

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks Keanekaragaman

S = Jumlah spesies.

e. Dominasi (C)

Nilai Indeks dominasi memberikan gambaran tentang dominasi Bintang laut dalam suatu komunitas yang dapat menerangkan bilamana suatu spesies ikan lebih banyak terdapat selama pengambilan data, dengan formula Margalef (Magurran, 1998) :

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

Keterangan :

C = Indeks Dominasi Simpson

N = Jumlah individu seluruh spesies

n_i = Jumlah individu dari spesies ke-1

f. Hubungan Kelimpahan bintang laut dengan Kerapatan Lamun

Analisis korelasi yang digunakan yaitu metode *Pearson Product Moment* (Fakri *et al.*, 2016). dengan rumus :

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2}}$$

Keterangan : r = Koefisien korelasi

X_i = jumlah tegakan lamun

Y_i = jumlah individu bintang laut

n = jumlah data

Nilai koefisien korelasi (r) berkisar antara -1 sampai dengan 1 (Abdullah dan Susanto, 2015), nilai r dapat dinyatakan sebagai berikut :

$r = -1$, hubungan X dan Y sempurna dan negatif.

$r = 0$, hubungan X dan Y lemah sekali atau tidak ada hubungan.

$r = 1$, hubungan X dan Y sempurna dan positif.

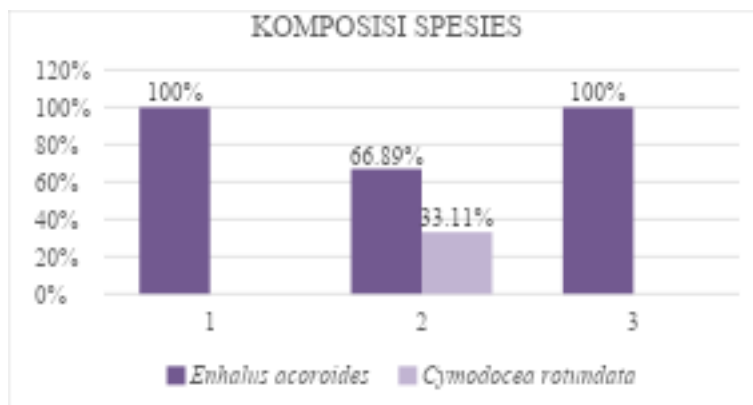
Untuk mengetahui besar kecilnya kontribusi dari jumlah variabel X_i terhadap naik turunnya variabel Y_i , maka harus dihitung Koefisien Determinasi atau KD (Supranto, 2009), dengan rumus : $KD = r^2$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

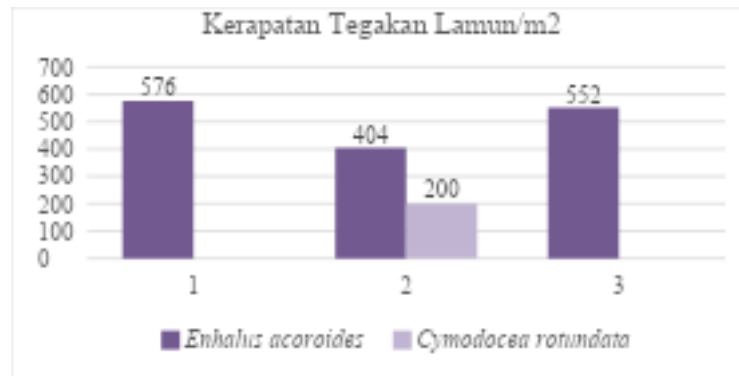
Padang Lamun

1. Komposisi spesies dan kerapatan tegakan Lamun

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di perairan pulau Badak-Badak Kota Bontang, ditemukan hanya dua jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata*. Komposisi jenis lamun dan kerapatan tegakan lamun yang ditemukan pada perairan P. Badak-Badak Kota Bontang disajikan pada Gambar 2 dan 3 di bawah :



Gambar 2. Komposisi Spesies

Gambar 3. Kerapatan Lamun/m²

Pada Stasiun Utara jenis lamun yang di temukan hanya ada satu jenis yaitu, *E. acoroides* sebesar 100%. Pada Stasiun Timur jenis lamun di temukan ada dua jenis yaitu, *E. acoroides* sebesar 66,89%, dan *C. rotundata* sebesar 33,11%. Pada Stasiun barat jenis lamun yang ditemukan hanya ada satu jenis yaitu, *E. acoroides* sebesar 100%. Berdasarkan komposisi jenis yang selalu ditemukan di padang lamun adalah *E. acoroides*. hanya sedikit keanekaragaman yang ditemukan pada semua stasiun. Ketiga Stasiun *E. acoroides* sangat mendominasi padang lamun perairan P. Badak-Badak.

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa jenis *E. acoroides* mempunyai kerapatan kisaran 404 ind/m² sampai dengan 576 tegakan/m² dengan rata-rata kerapatan sebesar 510 tegakan/m². pada stasiun Utara memiliki nilai tegakan yang sangat tinggi dibandingkan dengan ketiga stasiun lainnya yaitu mencapai 576 tegakan/m², sedangkan pada stasiun timur memiliki nilai sebesar 404 tegakan/m² dan pada stasiun barat memiliki nilai sebesar 552 tegakan/m². Menurut Kiswara (2004) dalam Hasanuddin (2013), kerapatan jenis lamun dipengaruhi oleh faktor tempat tumbuh dari lamun tersebut.

Lamun jenis *C. rotundata* memiliki kerapatan terendah dan hanya di temukan pada stasiun timur memiliki nilai tegakan sebesar 200 tegakan/m². Tidak ditemukannya *C. rotundata* pada stasiun Utara dan Barat, hal tersebut terjadi disebabkan jenis lamun ini tidak mampu bersaing untuk hidup dengan jenis *E. acoroides* yang ditemukan memiliki morfologi daun lebih besar pada lokasi pengamatan. Jenis lamun *E. acoroides* mempunyai bentuk morfologi besar sehingga daya saing jenis ini lebih besar dibanding jenis lain (Fauzyah, 2004).

Bintang laut

1. Bintang laut yang ditemukan di lokasi penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di padang lamun, Bintang Laut yang ditemukan sebanyak 2 spesies yaitu :

a. *Protoreaster nodosus*

Salah satu Bintang laut yang ditemukan di lokasi penelitian adalah *Protoreaster nodosus*. Dari pengamatan Bintang laut yang ditemukan memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Ciri *P nodosus* yang ditemukan memiliki warna tubuh orange dan tonjolan hitam yang terdapat di permukaan atasnya Asteroidea ini memiliki tubuh yang tebal dan besar. Menurut Mbana *et al.*, (2020), spesies ini mempunyai lengan sebanyak 5 buah dan tergolong besar, bentuk tubuh keras, warna tubuh ada yang berwarna putih kehitaman, cokelat kehitaman dan, orange kehitaman serta memiliki tonjolan-tonjolan berwarna hitam.

Gambar 4. *Protoreaster nodosus* yang ditemukan di lokasi penelitian.

Klasifikasi bintang laut

Kingdom: Animalia

Phylum: Echinodermata

Class: Asteroidea

Order: Valvatida

Family: Oreasteridae

Genus: *Protoreaster*Species: *Protoreaster nodosus*b. *Archaster typicus*

Archaster typicus memiliki ciri-ciri yaitu bertubuh kecil dan ringan serta memiliki duri duri kecil di tepi lengannya. Wama tubuhnya cerah dengan bintik-bintik coklat dan banyak ditemukan membenamkan diri di pasir. Menurut Suwartimah *et al.*, (2017), *A. typicus* memiliki warna abu-abu dan cokelat bintik-bintik. Tubuh pada bagian inferolateral ditutupi oleh duri-duri Bintang laut ini biasanya memiliki lima buah lengan dengan tubuh yang pipih. Lengan *A. typicus* berbentuk kruncing dan umumnya terdapat belang cokelat yang melintang. Spesies ini memiliki warna duri putih, berbentuk tumpul dan pipih.

Gambar 5. *Archaster typicus* yang ditemukan di lokasi penelitian.

Klasifikasi Bintang laut

Kingdom: Animalia

Phylum: Echinodermata

Class: Asteroidea

Order: Valvatida

Family: Archasteridea

Genus: *Archaster*Species: *Archaster typicus*

2. Kelimpahan bintang laut

Bintang laut yang berasosiasi dengan dengan lamun yaitu *protoreaster nodosus* dan *Archaster typicus* untuk lebih jelasnya nilai kelimpahan dari masing-masing stasiun dapat dilihat pada table 2.

Tabel 2. Kelimpahan spesies Bintang laut berdasarkan stasiun.

No	Spesies	Utara (Ind/m ²)			Timur (Ind/m ²)			Barat (Ind/m ²)			Rata-Rata (Ind/m ²)
		PST	PT	SR	PST	PT	SR	PST	PT	SR	
1	<i>Protoreaster nodosus</i>	0	0	2	0	2	2	2	0	0	0,89
2	<i>Archaster typicus</i>	8	4	0	6	6	4	8	2	6	4,89
Jumlah		8	4	2	6	8	6	10	2	6	5,78

Keterangan: pasang surut tertinggi (PST), pasang tengah (PT) dan surut terendah (SR)

Kelimpahan spesies Bintang laut yang ditemukan dalam penelitian ini berjumlah 52 individu dengan rata-rata 5,78 Ind/m². Kelimpahan tertinggi ada pada Stasiun Timur dengan jumlah kelimpahan 20 individu. Jenis spesies yang paling banyak ditemukan yaitu *A. typicus* sebanyak 44 individu dengan rata-rata 4,89 Ind/m² yang ditemukan di semua stasiun penelitian. *A. typicus* ditemukan secara berkelompok-kelompok kecil yang menempati daerah perairan dangkal dengan substrat berpasir. Keberadaannya pada lokasi penelitian karena sebagian besar lokasi penelitian adalah tipe substrat berpasir. Menurut Wahyudi *et al.*, (2020), bintang laut jenis *Archaster typicus* menunjukkan preferensi kuat terhadap substrat berpasir dengan tutupan lamun sedang

di perairan tropis Indonesia, dimana kondisi tersebut menyediakan sumber makanan optimal dan perlindungan dari predator.

3. Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominasi (C) Bintang laut

Hasil analisis data untuk indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (C) bintang laut yang ditemukan di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

No	Indeks	Utara	Timur	Barat	Rata-Rata
1	Keanekaragaman	0,5	0,41	0,35	0,42
2	Keseragaman	0,72	0,59	0,5	0,61
3	Dominansi	0,68	0,76	0,8	0,75

Nilai indeks keanekaragaman bintang laut yang diperoleh pada stasiun adalah kisaran 0,35 sampai dengan 0,5 dengan rata-rata 0,42, hal tersebut menunjukan bahwa kurang dari 1 dan $H < 1$ yang artinya indeks keanekaragaman yang diperoleh termasuk dalam kategori rendah. Ferianita (2007), menyatakan bahwa nilai $H > 3$ menunjukan bahwa keanekaragaman jenis kategori tinggi, nilai $1 \leq H \leq 3$ menunjukan keanekaragaman jenis sedang dan nilai $H < 1$ menunjukan bahwa keanekaragaman jenis kategori sedikit atau rendah. Berdasarkan nilai tolak ukur indeks keanekaragaman $1,0 < H \leq 3,32$ (Odum, 1983), maka di setiap stasiun masuk dalam kategori keanekaragaman rendah, produktifitas rendah karena adanya tekanan secara ekologis seperti aktifitas pemukiman. Hal ini sependapat dengan Katili (2011), yang menyatakan bahwa tekanan secara ekologis berasal dari adanya aktifitas pemukiman, transportasi maupun perikanan di sekitar lokasi.

Nilai indeks keseragaman yang diperoleh pada stasiun adalah kisaran 0,5 sampai dengan 0,72 dengan rata-rata 0,61. Menurut Poole (1974), nilai indeks keseragaman E berkisar 0 – 1 dengan ketentuan jika $E > 0,6$ maka keseragaman jenis merata, jika $0,6 \geq E \geq 0,4$ maka keseragaman jenis rendah dan jika $E < 0,4$ maka keseragaman sangat rendah. Sehingga indeks keseragaman berdasarkan kisaran tersebut dapat dikategorikan merata.

Nilai indeks dominansi yang diperoleh pada stasiun penelitian adalah kisaran 0,68 sampai dengan 0,8 dengan rata-rata 0,75. Hasil indeks dominansi menunjukan bahwa hasil pengamatan di perairan P. Badak-Badak masuk dalam kategori tinggi. Menurut Odum (1993), dimana semakin kecil nilai indeks dominansi maka menunjukan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi sebaliknya jika semakin besar nilai indeks dominansi menunjukkan ada spesies tertentu yang mendominasi. Sehingga dapat dikatakan bahwa spesies *A. typicus* mendominasi perairan P. Badak-Badak. Leksono (2007) menyatakan bahwa dominansi terjadi karena adanya hasil dari proses kompetisi antar individu satu terhadap individu lain serta dominansi tertinggi terjadi karena substrat berupa pasir dan batu. Nilai dominansi di ketiga Stasiun termasuk dalam kategori sedang hingga tinggi dikarenakan jika nilai indeks yang rendah menyatakan konsentrasi dominansi yang tinggi, artinya terdapat jenis yang mendominasi dalam komunitas tersebut. Jika ada jenis yang mendominasi maka keseimbangan komunitas akan mempengaruhi keanekaragaman dan keseragaman (Odum, 1993 dalam Mattewakkang, 2013).

Hubungan Kelimpahan Bintang Laut dan Kerapatan Tegakan Lamun

Berdasarkan hasil antara hubungan kelimpahan Bintang laut dan kerapatan tegakan lamun di P. Badak-Badak didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai korelasi Pearson (r) antara kelimpahan Bintang laut dan kerapatan tegakan lamun

Korelasi Pearson	<i>E. acoroides</i>	<i>C. rotundata</i>
Kelimpahan Bintang laut	0,834	0,756
Tingkat korelasi	Sangat Kuat	Kuat

Hasil uji korelasi pada Tabel 4, nilai *E. acoroides* memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat (0,80 – 0,958) dengan arah korelasi (+) positif. Hal ini menunjukkan semakin tinggi kerapatan *E. acoroides* maka akan semakin tinggi kelimpahan Bintang laut. Daun lamun yang biasanya ditumbuhi alga epifit merupakan salah satu makan bintang laut dan organisme lainnya. Bintang laut (Asteroidea), terutama yang berasosiasi dengan

padang lamun, memanfaatkan alga epifit yang tumbuh pada daun lamun sebagai salah satu sumber makanannya (Moosleitner, 2004). Nilai *C. rotundata* memiliki tingkat hubungan kuat (0.60 – 0.756) dengan arah korelasi (+) positif. hal ini menunjukkan semakin tinggi nilai kerapatan *C. rotundata* maka akan semakin tinggi kelimpahan bintang laut. hal ini tidak jauh berbeda oleh pernyataan (Rahman, 2008) mengatakan hasil uji korelasi lamun *E. acoroides* dan *T. hemprichi* pada dusun malahing memiliki tingkat hubungan (0,90 – 0,92). dengan arah korelasi (+) positif. hal ini menunjukkan lamun berperan dalam meningkatkan kelimpahan individu bintang laut.

Parameter Kualitas Air dan Subtrat Dasar Perairan

1. Parameter Kualitas Air

Hasil dari pengukuran parameter fisika – kimia yang terdiri dari pengukuran parameter fisika yang meliputi suhu, kekeruhan, salinitas, kecerahan, kecepatan arus dan parameter kimia yang meliputi derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), nitrat, fosfat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Parameter kualitas air

No.	Parameter	Satuan	Stasiun Utara	Stasiun Timur	Stasiun Barat	Rata-Rata	Baku Mutu
1	Suhu	°C	29	28	29.7	29	28 - 30
3	Salinitas	‰	30.7	33.3	30.3	32	33 - 34
4	Kecerahan	%	1.12	1.2	1.02	1.02	>3
5	Kecepatan Arus	m/s	0.01	0.01	0.02	0.01	-
6	Derajat Keasaman (pH)	-	8.34	8.32	8.19	8.29	7 - 8,5
7	Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	5.33	6.29	7.07	6	>5
8	Nitrat	mg/L	0.039	0.041	0.042	0.04	0.041
9	Fosfat	mg/L	0.006	0.003	0.005	0,004	0.015

Baku Mutu air laut untuk biota laut peraturan pemerintah RI Nomor 22 tahun 2023

Suhu perairan di P. Badak-Badak yang diamati selama melakukan penelitian berkisar 28°C -29,7°C dengan rata – rata 29°C. Nilaitersebut termasuk sesuai dengan baku mutu air laut PP RI No. 22 Tahun 2021. Menurut Juwana (2007) menyatakan bahwa di indonesia Bintang laut cenderung hidup pada kisaran suhu 25°C - 33°C. Suhu merupakan faktor abiotik yang penting bagi kehidupan biota perairan salah satunya metabolisme. Pada bintang laut, suhu berpengaruh pada proses pemijahan (Zulfa, 2015).

Hasil pengukuran yang didapatkan dalam pengukuran salinitas diperairan yaitu berkisar antara 30,3‰ – 33,3‰ dengan rata – rata sebesar 31,4‰ yang mana nilai tersebut sesuai dengan baku mutu air laut PP RI No. 22 Tahun 2021. Aziz (1996) menyatakan bahwa dengan Batasan toleransi salinitas untuk bintang laut antar 30‰ sampai dengan 34‰. jenis bintang laut tertentu ada yang dapat bertahan hidup dengan salinitas berkisar 15‰ di laut batik (Denning 2000).

Kecerahan perairan di P. Badak-Badak yang diamati selama melakukan penelitian berkisar Antara 1,02 % sampai dengan 1,2 % dengan rata – rata sebesar 1,11 %. yang mana nilai tersebut kurang dari baku mutu air laut PP RI No. 22 Tahun 2021. Menurut Asmawi (1983) nilai kecerahan perairan yang baik untuk kelangsungan organisme yang hidup didalamnya adalah lebih besar dari 0,45 %.

Kecepatan arus merupakan faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan lamun, selain itu juga dapat mempengaruhi keberadaan makrozoobenthos. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kecepatan arus sebesar 0,01 sampai dengan 0,02 m/s dengan rata rata 0,01 dimana ini masih tergolong arus tenang sehingga masih baik untuk keberlangsungan hidup organisme khususnya bintang laut. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Ayyakkannu *et al.* (1991) bahwa makrozoobenthos menyukai perairan yang berarus tenang yaitu sekitar 0,38-0,01 m/s.

Nilai pH yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 8,19 – 8,34 dengan rata – rata sebesar 8,28 yang mana tergolong dalam kondisi pH yang ideal bagi kehidupan pertumbuhan lamun dan Bintang seperti yang ditetapkan dalam baku mutu air laut PP RI No. 22 Tahun 2021 nilai kisaran pH yang baik untuk pertumbuhan lamun dan kehidupan biota laut yaitu berkisar 7 – 8,5 (Odum, 1993).

Nilai oksigen terlarut yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 5,33 mg/L – 7,07 mg/L dengan rata – rata sebesar 6,23 mg/L. hasil yang didapat sesuai dalam baku mutu air laut PP No. 22 Tahun 2021 bahwa baku mutu oksigen terlarut yang baik bagi perairan dalam kehidupan biota air laut adalah sebesar >5 mg/l.

Nitrat perairan di P. Badak-Badak yang diamati selama melakukan penelitian berkisar Antara 0,039 mg/L sampai dengan 0,042 mg/L dengan rata – rata sebesar 0,041 mg/L. Nilai tersebut termasuk sesuai dari baku mutu air laut PP RI No. 22 Tahun 2021. hal ini didukung dengan pernyataan (Wetzel 1975 dalam Hidayat 2001) yang menyatakan bahwa nitrat digunakan untuk menentukan tingkat kesuburan suatu perairan, tipe perairan oligotrofik memiliki kandungan nitrat sebesar 0-1 mg/L, mesotrofik 1-5 mg/L, dan eutrofik 5-50 mg/L.

Fosfat perairan di P. Badak-Badak yang diamati selama melakukan penelitian berkisar Antara 0,003 mg/L sampai dengan 0,006 mg/L dengan rata – rata sebesar 0,005 mg/L. Nilai tersebut termasuk kurang dari baku mutu air laut PP RI No. 22 Tahun 2021. hal ini disebabkan karena pada wilayah pengamatan dekat dengan wilayah pemukiman penduduk yang dimana terdapat banyak aktifitas-aktifitas masyarakat seperti aktivitas penangkapan ikan. Hal ini diperkuat dengan pernyataan (Ruttenberg, 2004) yang mengatakan sumber fosfor di perairan dan sedimen adalah deposit fosfor, industri, limbah domestik, aktifitas perikanan, pertambangan batuan fosfat, dan penggundulan hutan. Menurut Makatika (2014), nitrat dan juga fosfat pada sedimen umumnya memiliki kandungan yang lebih besar dibandingkan dengan kandungan nitrat dan fosfat pada kolom perairan, hal ini disebabkan karena kandungan nutrisi tersebut bersifat terlarut sehingga mudah terbawa oleh arus atau pasang surut air laut, sedangkan pada substrat bersifat terendap sehingga tidak mudah terbawa oleh arus pasang surut air laut.

2. Tekstur Subtrat dasar perairan

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan pada 4 stasiun di peroleh data tekstur substrat yang dapat di lihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengukuran Tekstur

No	Parameter	Satuan	Stasiun		
			Utara	Timur	Barat
1	<i>Silt</i> (Pasir)	%	86,71	84,84	77,79
2	<i>Clay</i> (liat)	%	6,95	8,95	0,78
3	<i>Debu</i>	%	6,34	6,21	21,43
4	<i>Texture</i>	-	Pasir Berlempung	Pasir Berlempung	Pasir Berlempung

Nilai total pasir di lokasi penelitian berkisar 77,79% – 86,71% dengan rata-rata 83%. Total liat berkisar 0,78% – 8,95% dengan rata-rata 12%. Total debu berkisar 6,21% – 21,43% dengan rata-rata 11%. Berdasarkan hasil penelitian di semua stasiun di kategorikan sebagai padang lamun yang mendominasi tekstur substrat adalah pasir. Hal ini disebabkan P. Badak-Badak 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.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di perairan Pulau Badak-Badak, Kota Bontang, ditemukan dua spesies bintang laut yang berasosiasi dengan ekosistem lamun, yaitu *Archaster typicus* dan *Protoreaster nodosus*, dengan *Archaster typicus* mendominasi kelimpahan. Analisis indeks ekologi menunjukkan keanekaragaman bintang laut tergolong rendah, namun penyebarannya merata (indeks keseragaman tinggi) dengan tingkat dominasi spesies yang tinggi. Pada komunitas lamun, ditemukan dua spesies yaitu *Enhalus acoroides* dan *Cymodocea rotundata*, di mana *E. acoroides* memiliki kerapatan tegakan tertinggi. Rata-rata kerapatan *E. acoroides* mencapai 576 tegakan/m² di Stasiun Utara, 404 tegakan/m² di Stasiun Timur, dan 552 tegakan/m² di Stasiun Barat, sementara *C. rotundata* hanya ditemukan di Stasiun Timur dengan kerapatan 200 tegakan/m². Parameter kualitas air di lokasi penelitian memenuhi baku mutu sesuai Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021, menunjukkan bahwa perairan Pulau Badak-Badak masih mendukung kelangsungan hidup organisme, termasuk bintang laut. Hasil uji statistik korelasi mengungkapkan adanya hubungan positif antara kelimpahan bintang laut dengan kerapatan tegakan lamun *E. acoroides* dan *C. rotundata*, mengindikasikan bahwa keberadaan lamun berperan penting dalam mendukung populasi bintang laut di wilayah tersebut.

REFERENSI

- Amran, M.A and Ambo Rappé., 2009. Estimation Of Seagrass Converage By Depth Invariant Indices On Quickbird imagery. *Research Report Dipa Biotrop*.
- Alvarado, J. J., Guzman, H. M., & Breedy, O. (2012). Distribución y diversidad de equinodermos (Asteroidea, Echinoidea, Holothuroidea) en las Islas del Golfo de Chiriquí, Panamá. *Revista de biología marina y oceanografía*, 47(1), 13-22.
- Alfatmadina, N., Ode, L., & Yasir, M. (2019). Preferensi habitat bintang laut (asteroidea) di padang lamun Perairan Desa Langara Bajo, Konawe Kepulauan.
- Arthana, I. W. (2004). Jenis dan kerapatan padang lamun di pantai Sanur Bali. *Bumi Lestari Journal of Environment*, 5(2).
- Asmawi, S. (1994). Kualitas Air Untuk Perikanan. Departemen Pendidikan Nasional dan Kebudayaan. Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Bellows, W. K. & O'Kelly, C. J., Wysor, B (2004). Gene sequence diversity and the phylogenetic position of algae assigned to the genera Phaeophila and Ochlochaete (Ulvophyceae, Chlorophyta) 1. *Journal of Phycology*, 40(4), 789 - 799.
- Fauziyah, I. M. (2004). Struktur Komunitas Padang Lamun di Pantai Batu Jimbar Sanur.
- Fitriana, N. 2010. Inventarisasi bintang laut (echinodermata: asteroidea) di pantai Pulau Pari, Kabupaten ADM. Kepulauan Seribu. *Jurnal ilmiah factor exacta*. 3 (2).
- Gama, R. A. (2015). Potensi Ekstrak Bintang Laut (*Culcita* Sp.) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri Patogen *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Agromedicine*, 2(2), 72-76.
- Juwana, I., Perera, B. J. C., & Muttill, N. (2009). Conceptual framework for the development of West Java water sustainability index.
- Katili, A. S. (2011). Struktur komunitas Echinodermata pada zona intertidal di Gorontalo. *Jurnal penelitian dan Pendidikan*, 8(1), 51-61.
- Kiswara, W. (2004). Hal 27. Kondisi Padang Lamun (seagrass) di Teluk Banten 1998–2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi–Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Mah, C. L., & Blake, D. B. (2012). *Global diversity and phylogeny of the Asteroidea (Echinodermata)*. *PloS one*, 7(4), e35644.
- Mbana, Y. R., Daud, Y., & Bullu, N. I. (2020). Keanekaragaman Bintang Laut (Asteroidea) di Pantai Lamalaka Kecamatan Ile Boleng Kabupaten Flores Timur. *Indigeno us Biologi: Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi*, 3(2), 57-67.
- Nurhaniah (1998) Kelimpahan dan Distribusi Vertikal Plankton di Perairan Tergenang. Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh HM Eidman, Koesoebiono, DG Bengen, M. Hutomo dan S. Subarjo. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Odum . 1993. *Dasar-dasar ekologi*. Ed ke-3. Samingan T, penerjemah. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Pechenik, J. A. (2005). The Cnidarians. *Biology of invertebrates. 5th (ed.)*. McGraw Hill. New York, 97-129.
- Rahman, Aditya Irawan dan Jailani. 2008. Struktur komunitas bintang laut di padang lamun pada rataaan terumbu karang di Dusun Malahing Kota Bontang. 35 hal.
- Raghunathan C, Venkataraman K. 2012. Diversity and distribution of corals and their associated fauna of Rani Jhansi marine national park, Andaman and Nicobar islands. In: Venkataraman K, Raghunathan S, Sivaperuman C, editors. *Ecology of faunal communities on the Andaman and Nicobar islands*. Heidelberg, Berlin: Springer. p.177–208.
- Suwignyo, S., Widigdo, B., Wardiatno, Y., dan Krisanti, M. 2005. *Avertebrata Air Jilid 2*. Penebar Swadaya. Depok.
- Zulfa U. 2015. Keanekaragaman Jenis Asteroidea di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo. Skripsi. Universitas Jember.