

## Kepadatan, Keanekaragaman, dan Pola Sebaran Bintang Mengular (*Ophiuroidea*) di Perairan Desa Biluhu Timur, Kabupaten Gorontalo

<sup>3</sup>Fathul Madjid Hasan, <sup>1,2</sup>Femy M. Sahami, <sup>3</sup>La Nane

[1femysahami@ung.ac.id](mailto:femysahami@ung.ac.id)

<sup>2</sup>Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No 6, Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo 96128, Indonesia.

<sup>3</sup>Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No 6, Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo 96128, Indonesia.

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis, menghitung kepadatan, mengevaluasi keanekaragaman, serta menganalisis pola sebaran bintang mengular (*Ophiuroidea*) di perairan Desa Biluhu Timur, Kecamatan Batudaa Pantai, Kabupaten Gorontalo. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2024 di empat stasiun pengamatan. Setiap stasiun terdiri atas tiga garis transek sepanjang 50 meter, dengan kuadrat berukuran 1 × 1 meter yang ditempatkan setiap 10 meter. Selain itu, dilakukan pula pengukuran parameter kualitas air meliputi suhu, pH, salinitas, dan kecepatan arus. Hasil identifikasi menunjukkan terdapat delapan spesies bintang mengular, yaitu *Ophiomastix variabilis*, *Ophiarthrum elegans*, *Ophiolapis superba*, *Macrophiolithrix nereidina*, *Ophiocoma erinaceus*, *Ophiocoma echinata*, *Ophiomastix annulosa*, dan *Ophiarachna affinis*. Kepadatan tertinggi ditemukan pada stasiun 4 dengan jumlah spesies terbanyak. Indeks keanekaragaman tertinggi juga tercatat di stasiun 4 dengan nilai 1,06, termasuk dalam kategori sedang menurut indeks Shannon–Wiener. Pola sebaran bintang mengular di seluruh stasiun menunjukkan kecenderungan hidup secara mengelompok.

**Kata Kunci:** Biluhu Timur; Kepadatan; Keanekaragaman dan Pola sebaran; *Ophiuroidea*

## Density, Diversity, and Distribution Pattern of Brittle Stars (*Ophiuroidea*) in the Waters of East Biluhu Village, Gorontalo Regency

### Abstract

This study aims to identify species, determine density, evaluate diversity, and analyze the distribution pattern of brittle stars (*Ophiuroidea*) in the waters of East Biluhu Village, Batudaa Pantai District, Gorontalo Regency. The research was conducted in March 2024 at four observation stations. Each station consisted of three 50-meter transect lines, with 1 × 1 meter quadrants placed every 10 meters. Additionally, water quality parameters including temperature, pH, salinity, and current velocity were measured. The results revealed eight species of brittle stars: *Ophiomastix variabilis*, *Ophiarthrum elegans*, *Ophiolapis superba*, *Macrophiolithrix nereidina*, *Ophiocoma erinaceus*, *Ophiocoma echinata*, *Ophiomastix annulosa*, and *Ophiarachna affinis*. The highest density and species richness were found at station 4. The highest diversity index was also recorded at station 4, with a value of 1.06, categorized as moderate based on the Shannon–Wiener index. The distribution pattern of brittle stars across stations indicated a tendency toward aggregated distribution.

**Keyword:** East Biluhu; Density; Diversity and Distribution Pattern; *Ophiuroidea*

## Pendahuluan

*Ophiuroidea* merupakan salah satu anggota kelas dari filum ecinodermata yang terdiri dari 5 (lima) kelas. Empat anggota kelas lainnya yaitu *Asteroidea*, *Echinoidea*, *Crinoidea*, dan *Holothuroidea*. *Ophiuroidea* memiliki ciri struktur tubuh yang tidak jauh berbeda dengan *Asteroidea*, hanya saja sistem tertutup dengan lengan yang rapuh serta pergerakannya seperti ular (Mbanu *et al.*, 2021).

*Ophiuroidea* memiliki peran dalam perairan sebagai pemakan sampah yang mengandung bahan organik. Hewan ini juga memiliki peran penting pada suatu ekosistem yaitu sebagai anggota biota bentik. Kelompok ini merupakan sumber makanan untuk ikan dan hewan laut lainnya. Secara ekologi bintang mengular berperan sangat penting bagi perairan oleh karenanya bisa memakan sampah organik yang berada di perairan. Meskipun bintang mengular tidak memiliki nilai ekonomi, namun keberadaannya pada suatu perairan mempunyai peranan yang cukup penting sebagai salah satu anggota biota bentik (Nyang-nyang *et al.*, 2023).

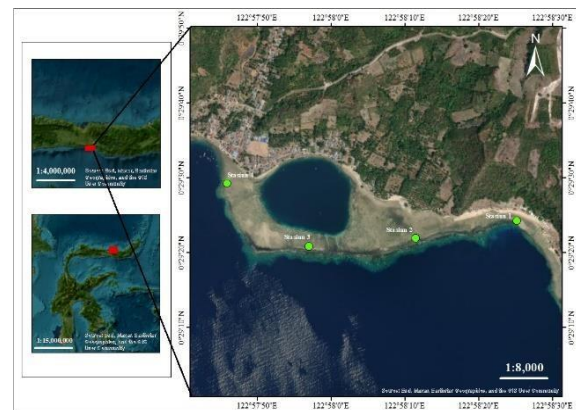
Kelompok *Ophiuroidea* dapat hidup menempati berbagai macam habitat di berbagai kedalaman, seperti zona rata-rata terumbu karang, daerah pertumbuhan algae, padang lamun, koloni karang hidup dan karang mati, dan berbagai macam kedalaman dari satu meter sampai ribuan meter. Bintang mengular memiliki kemampuan regenerasi yang besar (Nugroho 2014).

Melihat pentingnya peran keberadaan bintang laut di perairan telah mendorong penulis untuk melakukan penelitian tentang organisme ini. Penelitian tentang bintang mengular ini masih jarang dilakukan khususnya di perairan Teluk Tomini Gorontalo. Salah satu lokasi yang memiliki hamparan terumbu karang yang merupakan habitat dari bintang mengular adalah perairan Biluhu Timur Kecamatan Batudaa pantai. Selama ini belum ada informasi tentang kondisi bintang mengular di lokasi ini. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat dalam pengelolaan sumber daya bintang mengular.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran istri nelayan dalam meningkatkan pendapatan keluarga di Desa Kayubulan Kecamatan Batudaa Pantai Kabupaten Gorontalo.

## Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Mei 2024. Lokasi penelitian bertempat di Desa Biluhu Timur Kecamatan Batudaa Pantai Kabupaten Gorontalo. Lokasi ini dipilih berdasarkan pertimbangan keberadaan sumber daya (biota) bintang mengular.



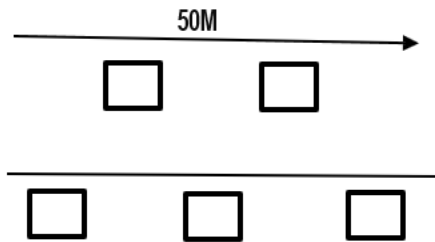
Gambar 1. Peta lokasi penelitian

## Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menghitung dan mengambil jenis-jenis bintang mengular yang ditemukan pada setiap pengamatan transek kuadran di setiap stasiun penelitian. Untuk pengambilan data menggunakan metode Line Intercept Transek (LIT) sepanjang 50 m. Pada setiap stasiun diletakkan 3 (tiga) Line dengan jarak antar Line yaitu 5 (lima) meter. Pengambilan sampel dengan menggunakan kuadrat 1x1 yang diletakkan pada setiap Line dengan jarak antar kuadrat yaitu 10 m. Peletakan Line transek untuk pengambilan data bintang mengular yaitu sejajar dengan garis pantai (Nugroho *et al.*, 2014).

Semua bintang mengular yang ditemukan pada setiap kuadran di masing-masing Line diidentifikasi dan dihitung semua jumlah jenis dan jumlah individu. Dari setiap jenis yang berbeda, diambil dua individu untuk kepentingan identifikasi dan dokumentasi.

Gambar transek dibawah dibuat secara keterwakilan dikarenakan pada setiap stasiun memiliki tiga line transek dan ditarik berdasarkan secara garis pantai.



Gambar 2. Desain transek garis pada penelitian (Nugroho et al., 2014)

Kepadatan Jenis adalah jumlah individu per satuan luas. Kepadatan masing-masing jenis pada setiap stasiun dihitung dengan menggunakan rumus (Zamani, 2016).

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

yang dalam hal ini  $D_i$  adalah kepadatan setiap jenis,  $N_i$  adalah jumlah total individu jenis,  $A$  adalah luas daerah yang di sampling.

Indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ) (Ophiuroidea) ditentukan dengan persamaan indeks shanon-wiener (Krebs, 1985) dalam (Jambo et al., 2021) sebagai berikut:

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

yang dalam hal ini  $H'$  adalah Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener,  $P_i$  adalah Peluang kepentingan untuk spesies  $N_i$  adalah Jumlah individu  $N$  adalah total individu Kisaran nilai Indeks Keanekaragaman jenis Shannon-Wiener yaitu jika nilai  $H' < 1$ , maka keanekaragaman rendah, jika nilai  $H'$ : 1-3, maka keanekaragaman sedang, dan jika nilai  $H' > 3$ , maka keanekaragaman tinggi.

Pola sebaran dapat diketahui dengan melihat besarnya nilai mean (nilai rata-rata) dan nilai varian (Standart error), (Odum, 1993) dalam (Nyang-nyang et al., 2023).

$$I_d = \frac{n(\sum x^2) - n^2}{N(N - 1)}$$

yang dalam hal ini  $I_d$  adalah Indeks Sebaran Morisita,  $n$  adalah jumlah transek pengambilan contoh,  $X_i$  adalah jumlah setiap individu di setiap transek  $N$  adalah jumlah total Individu dalam transek. Selanjutnya hasil perhitungan nilai Indeks Sebaran Morisita dibandingkan dengan kriteria. Jika nilai  $I_d < 1$ , maka pola sebaran individu jenis bersifat seragam, jika nilai  $I_d = 1$ , maka pola sebaran individu jenis bersifat acak, dan jika nilai  $I_d > 1$ , maka pola sebaran individu jenis bersifat mengelompok.

### Hasil Dan Pembahasan

Spesies yang ditemukan pada lokasi penelitian di Kawasan terumbu karang desa Biluhu Timur Kecamatan Batudaa Pantai, sebanyak 8 (delapan) spesies yaitu *Macrophiothrix tyneridina*, *Ophiolepis superba*, *Ophiocoma echinata*, *Ophiomastix annulosa*, *Ophiocoma erinaceus*, *Ophiarthrum elegans*, *Ophiomastix variabilis* dan *Ophiarachna affinis*. Jenis-jenis bintang mengular yang di dapatkan di setiap stasiun.

Tabel 1. Spesies yang di temukan

No	Nama spesies	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Jumlah
1	<i>Macrophiothrix nereidina</i>	73	60	88	0	221
2	<i>Ophiolepis superba</i>	1	0	0	6	7
3	<i>Ophiocoma echinata</i>	0	3	0	0	3
4	<i>Ophiomastix annulosa</i>	0	19	0	51	70
5	<i>Ophiocoma erinaceus</i>	4	4	0	1	5
6	<i>Ophiarthrum elegans</i>	0	0	18	58	76
7	<i>Ophiomastix variabilis</i>	0	0	0	6	6
8	<i>Ophiarachna affinis</i>	0	0	0	1	1
<b>Jumlah total individu</b>		<b>78</b>	<b>86</b>	<b>106</b>	<b>123</b>	<b>389</b>

Kedelapan spesies tersebut tidak ditemukan secara tidak merata pada semua stasiun. Stasiun 1 ditemukan 3 spesies dengan jumlah total 78 individu, stasiun 2 ditemukan 3 spesies dengan jumlah total 82 individu, stasiun 3 ditemukan 3 spesies dengan jumlah total 106 individu dan stasiun 4 ditemukan 6 dengan jumlah total individu 123 Berdasarkan hasil pengamatan, jenis Bintang mengular yang paling banyak ditemukan pada semua stasiun yaitu spesies

Macrophiothrix nereidina. Jenis ini telah teridentifikasi dengan jumlah yang cukup banyak, yakni pada stasiun 1,2 dan 3 yang berjumlah 221 individu.

Sementara jenis yang paling sedikit yaitu Ophiarachna affinis dengan jumlah individu. Untuk jenis hanya ditemukan pada stasiun 4. Hal ini dimungkinkan karena kondisi terumbu karang pada stasiun 4 dapat dijadikan sebagai tempat hidup oleh hewan lainya dan kurangnya jumlah ketersediaan makanan bagi spesies ini sehingga kurang di temukan dapat hidup di daerah tersebut.

### Kepadatan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di perairan Teluk Tomini Desa Biluhu Timur bahwa rata-rata kepadatan individu (ind/m<sup>2</sup>) selama pengamatan dilokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kepadatan individu

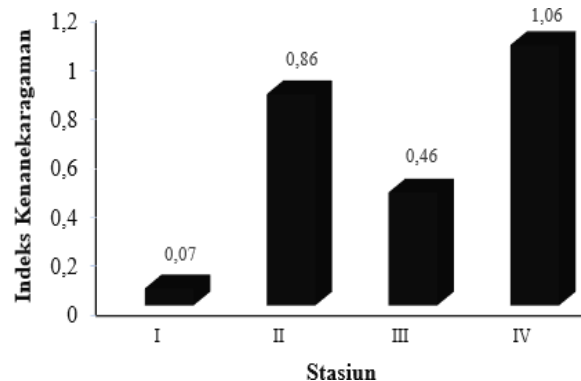
No	Nama Spesies	Kepadatan Ind/m <sup>2</sup>			
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
1	<i>Macrophiothrix nereidina</i>	0,97	0,80	1,17	0,00
2	<i>Ophiotepis superba</i>	0,04	0,00	0,00	0,24
3	<i>Ophiocoma echinata</i>	0,00	0,12	0,00	0,00
4	<i>Ophiomastix amulosa</i>	0,00	0,25	0,00	1,02
5	<i>Ophiocoma erinaceus</i>	0,07	0,08	0,00	0,04
6	<i>Ophiarthrum elegans</i>	0,00	0,00	0,08	0,91
7	<i>Ophiomastix variabilis</i>	0,00	0,00	0,00	0,08
8	<i>Ophiarachna affinis</i>	0,00	0,00	0,00	0,04
<b>Total individu</b>		<b>1,08</b>	<b>1,25</b>	<b>1,25</b>	<b>2,33</b>
<b>Jumlah spesies</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

Beberapa spesies yang ditemukan di setiap stasiun salah satunya spesies *Macrophiothrix nereidina* ditemukan pada stasiun 1,2 dan 3. Sedangkan spesies yang lainnya hanya dapat ditemukan pada 1-2 stasiun saja. Stasiun yang paling dominasi tertinggi ditemukan pada stasiun dengan jumlah rata-rata 2,33 di mana pada stasiun 4 banyaknya tumbuhan terumbu karang yang masih hidup. Sedangkan jumlah terendah ditemukan pada stasiun 1 dengan jumlah 1,01 dibemana dikarenakan kurangnya terumbu karang pada stasiun 1-3 Akan tetapi beberapa spesies menyukai substrat berpasir. Oleh karena itu, kedelapan spesies tersebut tidak ditemukan secara merata pada stasiun 1 sampai stasiun 4 karena adanya perbedaan substrat yang berbeda.

Bintang mengular (*Ophiuroidea*) di lokasi penelitian ditemukan di kedalaman laut 2-3 meter pada sela-sela karang dan bebatuan patahan karang, yang dibawah-Nya terdapat substrat berpasir. Menurut Aziz (1996), di bawah koloni karang mati, bintang yang merayap dari spesies *Ophiocoma scolopendrina* sering terlihat berada dalam kelompok. Rostikawati *et al.*, (2023), Dewi *et al.*, (2024), dan Setiawan *et al.*, (2018) melaporkan bahwa studi-studi lapangan menunjukkan bahwa spesies *Ophiocoma scolopendrina* sering ditemukan pada batu keras, batu karang mati, dan area berkarang serta sering berasosiasi secara spasial dengan spesies ophiuroids lain maupun di balik batu terumbu (rocky shore) di zona intertidal hingga subtidal dangka. bawah koloni karang mati, bintang yang merayap dari spesies *Ophiocoma scolopendrina* sering terlihat berada dalam kelompok. Dalam ekosistem terumbu karang spesies *O. scolopendrina* ini kadang ditemukan berbagi habitat dengan spesies ophiuroid lainnya berkelompok di balik batuan, dan sering terlihat membentuk komunitas di area dead coral/rubble yang mendukung gagasan bahwa habitat karang mati menyediakan mosaik substrat yang diperlukan untuk mencari makan serta untuk perlindungan dari predator (Al-Naggar *et al.*, 2022).

### Keanekaragaman

Hasil Perhitungan nilai indeks keanekaragaman bintang mengular (*Ophiuroidea*) saat penelitian disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Indeks Keanekaragaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat spesies *Macrophiothrix nereidina* yang tidak ditemukan pada stasiun 4 tetapi ditemukan dengan nilai kepadatan yang tinggi di stasiun 1,2 dan stasiun 3. Tingginya jumlah *Macrophiothrix nereidina* di stasiun 1,2 dan stasiun 3 menjadi salah satu penyebab rendahnya nilai keanekaragaman di 3 stasiun tersebut karena menjadi spesies dominan. Jumlah spesies di stasiun 4 lebih banyak dibandingkan dengan tiga stasiun lainnya. Hal ini tentu saja mempengaruhi lebih tingginya nilai tingkat keanekaragaman di stasiun 4.

Menurut Sugianto (2004) dalam Yusuf (2019), jumlah spesies berpengaruh di nilai keanekaragaman. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman yang tinggi apabila komunitas itu disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama kebalikannya apabila komunitas disusun oleh spesies yang sedikit maka keanekaragaman jenisnya rendah.

### Pola Sebaran

Hasil penghitungan nilai pola sebaran bintang mengular pada setiap stasiun penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pola sebaran

No	Spesies	ST 1		ST 2		ST 3		ST 4	
		id	p	id	p	id	p	id	p
1	<i>Macrophiothrix nereidina</i>	1,44	mengelompok	1,23	mengelompok	2,10	mengelompok	0	-
2	<i>Ophiolopsis superba</i>	0,20	seragam	0	-	0	-	0,40	seragam
3	<i>Ophiomastix amilloso</i>	0	-	4,58	mengelompok	0	-	0,60	seragam
4	<i>Ophiocoma echinata</i>	0	-	1,67	mengelompok	0	-	0	-
5	<i>Ophiocoma erinaceus</i>	0,32	seragam	1,67	mengelompok	0	-	0,20	seragam
6	<i>Ophiactis elegans</i>	0	-	0	-	3,20	mengelompok	0,90	seragam
7	<i>Ophiomastix variabilis</i>	0	-	0	-	0	-	2,20	mengelompok
8	<i>Ophiacoma affinis</i>	0	-	0	-	0	-	0,20	seragam

Keterangan: (Id): indeks distribusi dan (P): pola penyebaran

Nilai indeks sebaran Morosita digunakan untuk mengetahui pola sebaran biota bintang mengular yang ditemukan pada seluruh stasiun lokasi penelitian. Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks sebaran Morosita yang diperoleh pada seluruh stasiun dapat di simpulkan bahwa bintang mengular hidup secara mengelompok, sebagai mana di temukan pada lokasi penelitian bahwa pola sebaran mengelompok disebabkan oleh adanya hewan lain sebagai predator

sehingga bintang mengular hidup mengelompok dengan tujuan saling melindungi dan untuk pola sebaran seragam yang terjadi diduga akibat rendahnya kemampuan adaptasi dalam habitat sehingga beberapa jenis bintang mengular hanya di temukan di tempat tertentu dan jarang hidup bersamaan.

Ketika individu berpindah di sekitar terumbu karang, mereka menemukan habitat dan sumber daya yang baru, sehingga menyebabkan pola yang lebih tersebar. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Odum (1971) dalam Sahputra *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa pola sebaran yang bersifat acak sangat jarang terjadi, kecuali apabila keadaan lingkungan amat seragam. Akan tetapi berbeda dalam penelitian (Sahputra *et al.*, 2014) dalam hasil penelitian memiliki pola sebaran biota bintang mengular mengelompok sehingga pola sebaran mengelompok merupakan yang paling umum terjadi di alam.

### Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada keempat stasiun penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter kualitas air

No	Parameter kualitas air	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4
1	pH	6,3	6,3	6,5	6,4
2	Suhu (°C)	29,2	30,2	29,4	29,4
3	Salinitas (ppt)	30,1	29,5	29,9	29,7
4	Kecepatan arus	0,45	0,91	0,71	0,87

Hasil pengukuran parameter kualitas air di keempat stasiun penelitian didapat nilai kisaran pH 6,3-6,5 nilai suhu (29,2-30,2°C), nilai salinitas 29,5-30,1‰ dan nilai kecepatan arus sebesar 0,91m/detik. Parameter kualitas air sangat mempengaruhi kehidupan *echinodermata*. Dari hasil yang diperoleh pada ketiga stasiun menunjukkan bahwa kualitas air masih berada pada kisaran normal untuk kelayakan kehidupan biota di perairan laut. Parameter terukur pH, suhu, salinitas, dan di setiap stasiun umumnya relatif sama antar stasiun. Tingginya nilai keanekaragaman menunjukkan bahwa daerah tersebut masih memiliki kondisi kualitas perairan yang baik pertumbuhan dan kehidupan hidrologinya (Wahyuningsih *et al.*, 2020).

### Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang di lakukan di perairan Dasa Biluhu timur dapat di simpulkan:

- 1) Kepadatan bintang mengular tertinggi di perairan desa Biluhu timur terdapat pada stasiun 4.
- 2) Keanekaragaman bintang mengular termasuk dalam kategori rendah dan sedang stasiun 1-3.
- 3) Pola sebaran bintang mengular di perairan desa Biluhu Timur cenderung hidup mengelompok.

Saran yang di tawarkan oleh peneliti perlu adanya penelitian ulang terkait tentang bintang mengular berdasarkan secara beradaptasi setiap spesies yang di temukan pada setiap stasiun dengan substrat yang berbeda. Khususnya di perairan desa Biluhu timur kabupaten Gorontalo.

### Daftar Pustaka

- Aziz, A. (1996). Habitat dan Zonasi Fauna Echinodermata di Ekosistem Terumbu Karang. *Oseana*, 21(2), 33-43. [www.oseanografi.lipi.go.id](http://www.oseanografi.lipi.go.id)
- Dewi, S., Zahara, A., Aulia, N., Riandinata, S., Candri, D., & Ahyadi, H. (2024). Inventory of Echinodermata in Lendang Luar Beach, North Lombok District. *Sam J Bio Sci*, 3(2), 17-22. <https://doi.org/10.29303/sjbios.v3i2.4962>.
- El-Naggar, H., Salem, E., El-Kafrawy, S., Bashar, M., Shaban, W., El-Gayar, E., ... & Abou-Mahmoud, M. (2022). An integrated field data and remote sensing approach for impact assessment of human activities on epifauna macrobenthos biodiversity along the western coast of Aqaba Gulf. *Ecohydrology*, 15(3). <https://doi.org/10.1002/eco.2400>.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35. <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>
- Jambo, N. A., Kaligis, E. Y., Kumampung, D. R., Darwisito, S., Schadu, J. N., & Pratasik, S. B. (2021). Keanekaragaman Dan Kelimpahan Filum Echinodermata Pada Zona Intertidal Molas Kecamatan Bunaken Kota Manado. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 9(2), 104. <https://doi.org/10.35800/jplt.9.2.2021.35771>
- Lesawengan, S., Langoy, M. L. D., & Wahyudi, L. (2019). Keanekaragaman Bintang Mengular (Ophiuroidea) Di Perairan Desa Mokupa, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa. *Pharmakon*, 8(3), 607. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29338>
- Mbana, Y. R., Daud, Y., & Bullu, N. I. (2021). Keanekaragaman Bintang Laut (Asteroidea) Di Pantai Lamalaka Kecamatan Ile Boleng Kabupaten Flores Timur. *Indigenous Biologi. Pendidikan Dan Sains Biologi*, 3(2), 57-67. <https://doi.org/10.33323/indigenous.v3i2.78>
- Nugroho, W., Ruswahyuni, & Suryanti. (2014). Kelimpahan Bintang Mengular (Ophiuroidea) di Perairan Pantai Sundak dan Pantai Kukup Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(4), 51-57.
- Nurdiansah, D., & Supono. (2018). Diversity of Brittle Stars (Ophiuroidea) in Talise Waters, North Sulawesi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2), 709-716. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v9i2.19303>
- Novitasari, D. B., Arthana, I. W., & Suryaningtyas E. W. (2020). Perbandingan struktur komunitas ophiuroidea pada zona intertidal di perairan pantai segara samuh dan Pantai Melasti, Badung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 3(1), 62-68.
- Nyang-nyang, P., Arifianto, Y., Ulinuha, D., & Darya, I. W. (2023). Studi Kelimpahan Bintang Mengular (Ophiuroidea) di Pesisir. 138, 133-138.

- Rostikawati, R., Susanto, L., Ichsan, I., & Marhento, G. (2023). Development of Biology Learning Media based on Echinoderm Diversity for Support Environmental Sustainability. *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa*, 9(3), 1217-1225. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i3.3098>
- Sahputra, D., Sahami, F. M., & Hamzah, S. N. (2014). Analisis populasi *Acanthaster planci* di Perairan Teluk Tomini Kelurahan Leato Selatan Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 2(3), 97–101.
- Setiawan, R., Aflahul Ula, F., & Sijabat, S. F. (2020). Inventarisasi Spesies Bintang Mengular (Ophiuroidea) DI PANTAI Bilik, Taman Nasional Baluran, Jawa Timur. In *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology* (Vol. 12, Issue 2, pp. 192–200). <https://doi.org/10.21107/jk.v12i2.5838>
- Setiawan, R., Atmowidi, T., Widayati, K., & Purwati, P. (2018). Preferensi Habitat Spesies Ophiuroidea di Zona Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Kelautan Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(2), 151. <https://doi.org/10.21107/jk.v11i2.4741>
- Suwartimah, K., Wati, D. S., Endrawati, H., & Hartati, R. (2017). Komposisi Echinodermata Di Rataan Litoral Terumbu Karang Pantai Krakal, Gunung Kidul, Yogyakarta. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(1), 53. <https://doi.org/10.14710/buloma.v6i1.15743>
- Syafira, W., Fazri, R. A., Rahmatillah, A. U., & Liany, S. A. (2022). Inventarisasi Filum Echinodermata di Perairan Pulau Lima dan Pulau Kambing, Kecamatan Kasemen, Kota Serang, Banten. *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*, 2(1), 11–18. <https://doi.org/10.32678/tropicalbiosci.v2i1.6161>
- Wahyuningsih, F., Arthana, I. W., & Saraswati, S. A. (2020). Struktur Komunitas Echinodermata di Area Padang Lamun Pantai Samuh, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung. *Journal Aquatic Sciene*, 3(2), 52-58.