

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpt>

PREFERENSI TIPE SUBSTRAT DAN KEPADATAN POPULASI *Ophiomastix annulosa* (Muller & Troschel, 1842) DI EKOSISTEM INTERTIDAL PANTAI BILIK TAMAN NASIONAL BALURAN

TYPE OF SUBSTRATE PREFERENCES AND DENSITY OF Ophiomastix annulosa (Muller & Troschel, 1842) AT INTERTIDAL ECOSYSTEM BILIK COAST BALURAN NATIONAL PARK

Rendy Setiawan^{1#}, Retno Wimbaningrum¹, Arif Mohammad Siddiq¹, Arif Pratiwi², dan Hanif Roudhatul Firdausiyah¹

¹ Program Studi Biologi – FMIPA UNEJ, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Tegalboto-Jember, 68121

²Balai Taman Nasional Baluran, Taman Nasional Baluran-Jawa Timur

Email: rendy.fmipa@unej.ac.id

(Diterima: 20 April 2022; Diterima setelah perbaikan: 13 September 2022; Disetujui: 13 September 2022)

ABSTRAK

Spesies bintang mengular *Ophiomastix annulosa* termasuk dalam kelas Ophiuroidea yang berperan penting dalam ekosistem sebagai pemakan detritus dan partikel – partikel kecil yang berasal dari substrat (*surface deposit feeder*). Spesies ini mampu hidup dan menempati berbagai habitat dengan tipe substrat berupa karang hidup, karang mati, pecahan karang, dan daerah lamun. Tipe substrat tersebut dapat ditemukan di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran (TNB). Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan preferensi tipe substrat dan kepadatan populasi *O. annulosa*. Penelitian ini menggunakan metode jelajah terstruktur dengan analisis data penilaian tipe substrat berdasarkan kode benthik (*benthic code*) dan menghitung kepadatan dari *O. annulosa*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa spesies *O. annulosa* banyak ditemukan pada tipe substrat karang mati (91.5%) dan karang masif (5.82%) dengan kepadatan tergolong rendah yaitu 0.0089 individu/m².

KATA KUNCI: *Ophiomastix annulosa*, Tipe substrat, Taman Nasional Baluran

ABSTRACT

Ophiomastix annulosa consists to classes Ophiuroidea which has a function as surface deposit feeder. This Species can be live in various habitat with substrate type like massive coral, dead coral, rubbles, and lamun area. Substrate type like that can be found in Bilik beach baluran national park. The purpose of this study was to determine the preferences of substrate type and density population of *O. annulosa*. this experiment use structural adventure method with analitical data substrate type and count the density of *O. annulosa*. The value of this experiment show that o *annulosa* dominant found in dead coral (91.5%) and massive coral (5.82%) with low density 0.0089 ind/m²

KEYWORDS: *Ophiomastix annulosa*, Type of substrate, Baluran National Park

PENDAHULUAN

Spesies *Ophiomastix annulosa* merupakan salah satu anggota dari famili Ophiocomidae yang memiliki karakter morfologi 5 lengan panjang dan ramping (Mangindaan & Lessnusa, 2013), serta tersebar dari tumpul berwarna putih pada setiap lengan, dengan bagian *dorsal arm plate* lengan berbentuk segi enam beraturan (Clark & Rowe, 1971; Stohr, et al., 2012).

Spesies bintang mengular *O. annulosa* termasuk dalam kelas Ophiuroidea yang berperan penting dalam ekosistem yaitu sebagai pemakan detritus dan partikel - partikel kecil yang berasal dari substrat (*surface deposit feeder*), serta sebagai sumber makanan bagi ikan demersal, kepiting dan bintang laut (Aziz, 1991). Spesies *O. annulosa* terdistribusi di wilayah Maldiva, Australia bagian utara, Filipina, Cina, Jepang bagian selatan, dan perairan Indo – Pasifik (Andilala et al., 2019). Spesies *O. annulosa* dapat tersebar luas dan banyak ditemukan di berbagai tipe substrat yang ada

Korespondensi: Program Studi Biologi – FMIPA UNEJ, Universitas Jember
E-mail: rendy.fmipa@unej.ac.id

di ekosistem intertidal (Ragunathan et al., 2013).

Ekosistem intertidal merupakan ekosistem laut yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Ekosistem ini memiliki luas wilayah yang terbatas, namun faktor lingkungan pada ekosistem intertidal bervariasi dibandingkan ekosistem lainnya. Hal tersebut yang menyebabkan keanekaragaman organisme di daerah intertidal sangat tinggi (Brand et al., 2020). Spesies *O. annulosa* umumnya dapat ditemukan di ekosistem intertidal pada daerah yang tergenang air, dengan populasi spesies yang rendah (Setiawan et al., 2018). Spesies *O. annulosa* mampu hidup dan menempati berbagai habitat dengan tipe substrat berupa karang hidup, karang mati, pecahan karang, dan daerah lamun (Aziz, 1991). Substrat merupakan suatu permukaan atau media yang digunakan sebagai tempat hidup bagi suatu organisme (Newman & Gomez, 2000). Tipe substrat karang hidup, karang mati, dan area lamun dapat ditemukan di ekosistem intertidal Pantai Bilik Taman Nasional Baluran (TNB) (Setiawan et al., 2019).

Pantai Bilik terletak di dalam kawasan Taman Nasional Baluran yaitu pada Labuhan Merak, Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Situbondo. Luas area dari pantai ini yaitu 95,782 Ha (Sudarmadji, 2009). Keunikan dari Pantai Bilik ini yaitu terdapat teluk dan pada bagian selatan terdapat savanna bilik, serta memiliki substrat pasir pantai yang berwarna putih (Pangastuti et al., 2015). Substrat yang ada di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB yaitu pasir, pasir berlumpur, baru karang, dan karang mati. Kondisi substrat pada bagian bibir pantai (*upper intertidal*) didominasi oleh substrat pasir dan pasir berlumpur dengan vegetasi lamun yang tidak terlalu rapat, sedangkan bagian tengah (*middle intertidal*) banyak ditemukan tipe substrat karang mati dan makroalga yang cukup rapat (Setiawan et al., 2019). Beberapa penelitian terkait ekologi Ophiuroidea di perairan kawasan ini telah dilaporkan sebelumnya, seperti Nova (2016) dan Setiawan et al., (2019)

menunjukkan adanya keberadaan *O. annulosa*. Kedua penelitian tersebut menunjukkan adanya keberadaan *O. annulosa* yang cukup melimpah yaitu sejumlah 409 individu (Nova, 2016) di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB.

Keberadaan spesies *O. annulosa* yang melimpah di ekosistem intertidal Pantai Bilik diduga karena tersedianya tipe substrat yang beragam sebagai habitat yang sesuai untuk spesies *O. annulosa*. Hal ini memungkinkan nilai kepadatan dari spesies *O. annulosa* tinggi. Oleh karena itu, penelitian mengenai tipe substrat yang digunakan oleh *O. annulosa* untuk bertahan hidup di ekosistem intertidal dan kepadatan dari spesies *O. annulosa* perlu dilakukan sebagai data ilmiah yang penting untuk kontribusi dalam pelestarian biota laut. Namun, secara khusus kajian tentang tipe substrat dan kepadatan spesies *O. annulosa* belum pernah dilaporkan sampai sekarang, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Kegiatan

Penelitian ini dilakukan pada ekosistem intertidal Pantai Bilik Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur dengan koordinat garis pantai antara 7°45'6.96"S dan 114°22'26.36"E sampai 7°45'0.26"S dan 114°22'8.87"E (Gambar 1). Analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai September 2021.

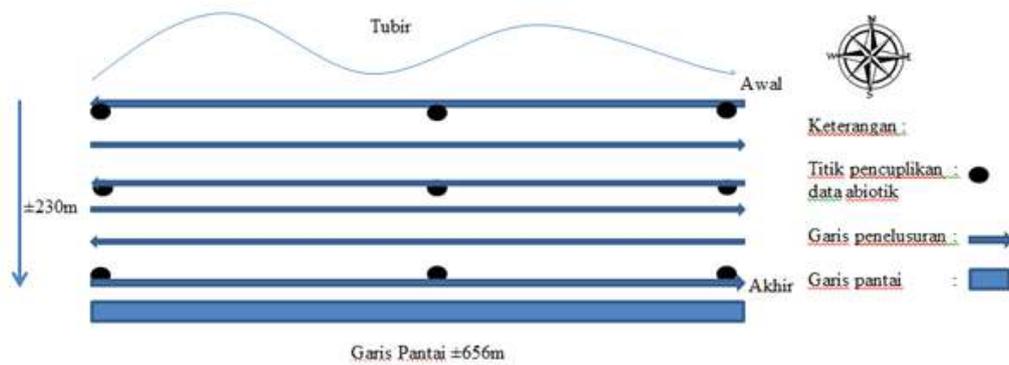
Teknik Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jelajah terstruktur dengan melakukan perjalanan menyusuri pantai dari arah tubir (*lower intertidal*) hingga bibir pantai (*upper intertidal*)



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran

Figure 1. Map of Research Locations at Bilik Coastal, Baluran National Park



Gambar 2. Skema Metode Jelajah Terstruktur di Pantai Bilik TN Baluran

Figure 2. Schematic of Road Sampling Method at Bilik Coastal Baluran National Park

(Gambar 2) atau wilayah surut terjauh pada seluruh ekosistem intertidal Pantai Bilik Taman Nasional Baluran. Jarak setiap arah penelusuran adalah kurang lebih 5 meter. Metode jelajah terstruktur yang dilakukan disertai dengan melakukan pemetaan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) Garmin 64S.

Teknik pelaksanaan jelajah terstruktur adalah sebagai berikut:

a. Melakukan perjalanan (jelajah terstruktur) dari arah tubir (*lower intertidal*) (area surut terjauh) menuju bibir pantai (*upper intertidal*) dengan arah berjalan dari timur ke barat dan sebaliknya dengan jarak antar penelusuran lima meter (Gambar 2). Perjalanan yang dilakukan dibantu menggunakan aplikasi kompas agar arah berjalan tetap lurus sesuai dengan arah berjalan;

b. Mengamati keberadaan spesies *O. annulosa* secara langsung disertai dengan membalik batu atau celah karang yang diduga terdapat spesies *O. annulosa* dan tipe substrat saat ditemukan. Melakukan pencatatan data berupa tipe substrat berdasarkan tipe substrat biota laut tropis (Tabel 1), jumlah individu *O. annulosa*, genangan air saat ditemukan *O. annulosa*, kemudian mendokumentasikan spesies *O. annulosa* beserta tipe substratnya yang ditemukan menggunakan kamera *handphone*. Penentuan tipe substrat berdasarkan kode bentik dilakukan dengan mengamati dan menyentuh substrat secara langsung

menggunakan tangan, kemudian dicatat tipe substratnya. Penentuan tipe substrat berdasarkan kode bentik biota laut tropis (Tabel 1) sesuai dengan karakteristik dari tipe substrat tersebut di antaranya:

1. *Coral massive* adalah substrat karang hidup yang termasuk dalam karang keras (*hard coral*) berupa endapan kalsium karbonat (CaCO_3). Kalsium karbonat ini dihasilkan dari organisme pembentuk terumbu karang dari ordo Scleractinia yang bersimbiosis dengan Zooxanthellae. Keberadaan *coral massive* didominasi lebih dari 50% spesies, seperti anggota dari genus *Acropora* (English *et al.*, 1997). Keberadaan karang masif yang ada di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB ditandai dengan adanya warna karang (tidak mengalami *bleaching*).

2. *Dead coral* adalah karang mati berwarna putih karena proses *bleaching* (English *et al.*, 1997). Karang mati yang ada di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB ditunjukkan dengan beberapa bentuk karang yang masih utuh namun tidak berwarna seperti karang masif.

3. *Rocks* adalah substrat yang strukturnya berupa batu alam (*non coral*) yang berasal dari lapisan kerak bumi maupun endapan sedimen lava gunung berapi (English *et al.*, 1997) umumnya bersifat permanen dan stabil (Smith, 2013). Tipe substrat batu yang ada di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB ditandai dengan warna hitam.

Tabel 1. Tipe substrat untuk biota laut tropis (English *et al.*, 1997)

Table 1. Substrate type for tropical marine biota (English *et al.*, 1997)

No	Tipe Substrat	Keterangan
1	<i>Coral massive</i> (CM)	Substrat tutupan karang hidup
2	<i>Dead coral</i> (DC)	Substrat karang mati
3	<i>Rocks</i> (RCK)	Substrat bebatuan
4	<i>Sand</i> (S)	Substrat pasir
5	<i>Sand with seagrass</i> (SSG)	Substrat pasir yang ditumbuhi lamun
6	<i>Dead coral with algae</i> (DCA)	Substrat karang mati yang ditumbuhi alga
7	<i>Rubbles</i> (R)	Substrat patahan / pecahan karang

4. *Sand* adalah substrat yang diduga berasal dari pecahan karang atau hewan bercangkang yang terbawa arus berupa butiran berukuran 0,0625 – 2 mm (Luthfi et al., 2019). Substrat pasir yang ada di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB berwarna putih.

5. *Sand with seagrass* adalah substrat pasir yang ditumbuhi lamun. *Dead coral algae* adalah substrat area makroalga yang secara umum tumbuh pada karang mati dan berasosiasi dengan karang hidup dan biota lainnya (Kadi, 2005).

6. *Rubbles* adalah substrat terumbu karang yang telah mati, hancur, pecah, atau roboh dari posisi pertumbuhannya dan terbagi menjadi beberapa bagian (English et al., 1997).

c. Melakukan pencatatan luas area menggunakan GPS, yaitu daerah bibir pantai (*upper intertidal*) hingga tubir (*lower intertidal*) ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB saat melakukan proses penelusuran, yaitu pada 4 titik di setiap bagian ujung penelusuran dimulai dari titik awal hingga titik akhir penelusuran. Hasil titik koordinat yang diperoleh, digunakan untuk menentukan luas area menggunakan aplikasi *Google earth*;

d. Data pendukung berupa faktor abiotik (salinitas, suhu, dan pH). Pencatatan data dilakukan secara langsung pada saat kondisi pasang. Pengukuran kadar salinitas menggunakan alat refraktometer Atago. Penggunaan alat refraktometer dilakukan dengan meneteskan air laut dengan menggunakan pipet tetes pada kaca prisma, kaca prisma ditutup kembali dengan plat. Refraktometer diarahkan ke arah sinar matahari dan dilihat nilai skalanya kemudian dicatat data pada tabel kolom salinitas. Pengukuran suhu dan pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter Hanna PI 98170. Penggunaan alat ini dilakukan dengan menekan tombol *on*, bagian ujung alat dicelupkan alat hingga batas probe, dan ditunggu hingga angka stabil lalu tekan *hold*.

Analisis Data

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penilaian terhadap preferensi tipe substrat yang digunakan spesies *O. annulosa* berdasarkan persentase tipe substrat dan menghitung kepadatan dari *O.annulosa*. Tipe substrat yang digunakan menyesuaikan dengan tipe susbtrat yang ada di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB berdasarkan English et al., (1997). Penamaan tipe substrat yang ada di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB merujuk pada English et al., (1997) (Tabel 1).

Tipe substrat yang sesuai dari *O. annulosa* dapat dihitung dengan menggunakan nilai persentase dari hasil perhitungan jumlah individu total yang ditemukan

pada substrat (n) dibagi dengan jumlah individu total yang ditemukan (N) dikali 100%. Perhitungan nilai persentase ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik habitat yang paling banyak ditemukan *O. annulosa* di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran. Data faktor abiotik yang telah dikumpulkan akan disajikan dalam bentuk tabel untuk dikaitkan dengan preferensi tipe substrat dari spesies *O. annulosa*.

Kepadatan populasi merupakan hasil pembagian dari jumlah individu setiap jenis dengan luas wilayah (Odum, 1998). Luas wilayah yang digunakan adalah luas area keseluruhan berdasarkan hasil pengolahan data GPS menggunakan aplikasi *Google earth*. Analisis data untuk mengetahui kepadatan populasi *O. annulosa* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus kepadatan (Borchers et al., 2002) sebagai berikut:

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

Keterangan:

D : Kepadatan *O. annulosa*

N_i : Jumlah individu

A : Luas area total (m²)

Data lingkungan abiotik yang didapatkan berupa salinitas, suhu, dan pH dianalisis secara deskriptif kualitatif setelah ditabulasikan pada aplikasi *Microsoft Excel 2010* (Tabel 2). Data yang ditampilkan berupa data kisaran nilai yang diperoleh pada saat pengukuran langsung di lapangan. Hasil data yang diperoleh digunakan untuk menentukan keterkaitan antara karakteristik substrat dengan spesies *O. annulosa*.

Tabel 2. Data lingkungan abiotik di lokasi penelitian
Table 2. Data on the abiotic environment at the re- search site

No	Parameter	Kisaran Nilai
1	Suhu (°C)	28,2 – 30,2
2	pH	7,16 – 7,9
3	Salinitas (ppt)	32 – 34

HASIL DAN BAHASAN

Preferensi Tipe Substrat *Ophiomastix annulosa*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesies *O. annulosa* tersebar di berbagai tipe substrat pada ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB. Berdasarkan persentase tipe substrat, spesies *O. annulosa* banyak ditemukan pada tipe substrat karang mati (91.5%) dan karang masif (5.82%) di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB (Tabel 3). Substrat karang mati tersusun atas sisa – sisa karang yang telah mengalami proses *bleaching*. Substrat karang mati dan karang masif memiliki

Tabel 3. Persentase tipe substrat *Ophiomastix annulosa* di Pantai Bilik TN BaluranTable 3. Type substrate Percentage of *Ophiomastix annulosa* in Bilik Coastal Baluran National Park

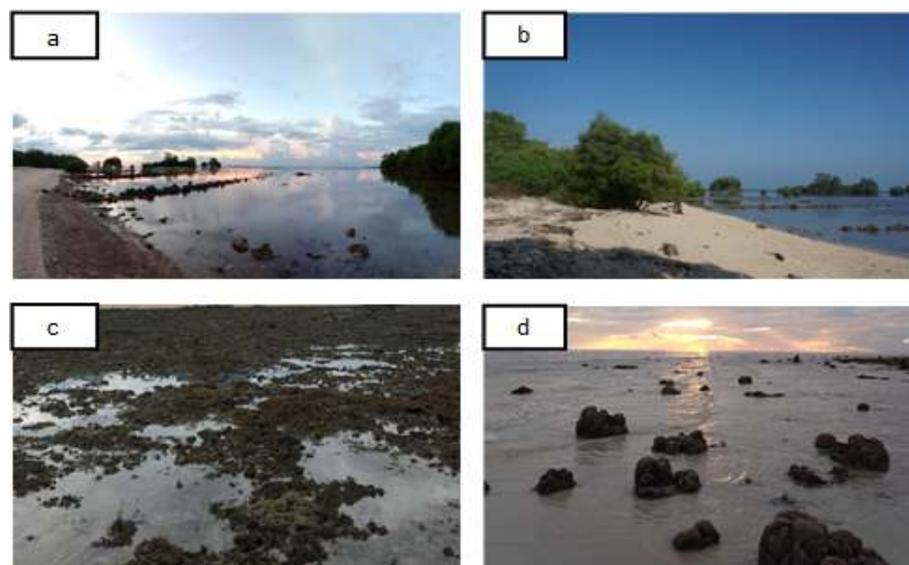
No	Tipe Substrat	Jumlah Individu Yang Menempati Substrat (n)	Persentase (%)
1	Dead coral (DC)	1131	91,5
2	Coral massive (CM)	72	5,82
3	Dead coral with algae (DCA)	12	0,97
4	Sand (S)	10	0,82
5	Rocks (RCK)	5	0,41
6	Sand with seagrass (SSG)	3	0,24
7	Rubbles (R)	3	0,24
Individu total (N)		1236	
Persentase total			100

banyak cekungan atau celah karang yang dimanfaatkan oleh spesies *O. annulosa* untuk bertahan hidup saat kondisi surut maksimal. Hal ini juga ditemukan oleh Fitriana (2010) di Pulau Pari dan Setiawan *et al.*, (2018) di Pantai Pancur bahwa spesies *O. annulosa* menempati cekungan atau celah karang yang tergenang air pada saat surut maksimal. Tipe substrat karang mati dan karang masif ini hampir tersebar di seluruh wilayah intertidal Pantai Bilik TNB.

Ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB memiliki tipe substrat yang beragam (Gambar 3). Tipe substrat tersebut terdiri atas substrat pasir berwarna putih dengan pecahan karang mati (*rubbles*) yang tersebar di sepanjang garis pantai. Substrat karang mati, ditemukan juga substrat karang mati yang ditumbuhi makroalga, substrat pasir yang ditumbuhi lamun, dan substrat bebatuan yang tersebar hampir di seluruh wilayah ekosistem intertidal. Substrat pada bagian

dekat tubir terdiri atas substrat karang masif dengan pasir.

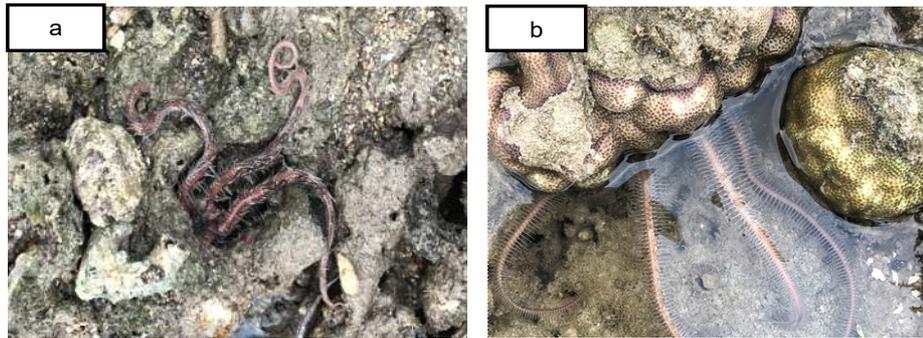
Spesies *O. annulosa* paling banyak ditemukan hidup pada celah yang ada di habitat karang mati di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB dengan jumlah 1131. Hal ini karena spesies *O. annulosa* memanfaatkan bagian celah karang sebagai tempat perlindungan diri. Berdasarkan Chinn (2006) dan O'Hara & Tittensor (2010), kelompok bintang mengular banyak ditemukan di ekosistem terumbu karang pada bagian celah karang. Kelompok *O. annulosa* ditemukan aktif di celah karang mati dengan perilaku menjulurkan bagian lengannya yang bertujuan untuk mencari makan, sedangkan bagian diskus sentral dari spesies ini berada di dalam celah karang untuk perlindungan diri (Gambar 4). Berdasarkan Delroisse *et al.*, (2017) kelompok dari kelas Ophiuroidea mencari makan dengan merentangkan bagian lengannya di dalam air untuk



Keterangan: (a) Pantai Bilik TN Baluran, (b) Substrat pasir dengan pecahan karang (c) Substrat karang mati yang ditumbuhi makroalga, (d) Substrat pasir pada bagian dekat tubir

Gambar 3. Ekosistem Intertidal di Pantai Bilik TN Baluran;

Figure 3. Intertide ecosystem at Bilik Coastal Baluran National Park



Keterangan: (a) *Ophiomastix annulosa* di substrat karang mati, (b) *Ophiomastix annulosa* di substrat karang masif

Gambar 4. Keberadaan spesies *O. annulosa* di Pantai Bilik TN Baluran

Figure 4. Presence of *O. annulosa* at Bilik Coastal Baluran National Park

menangkap partikel bahan organik sebagai sumber makanannya.

Karakteristik dari substrat karang mati yang paling disukai sebagai tempat bersembunyi bagi sebagian besar kelompok spesies *O. annulosa* adalah karang mati yang memiliki banyak cekungan atau celah diantara karang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Stohr et al., (2012) bahwa kelompok dari famili Ophiocomidae sangat dominan ditemukan di daerah celah karang yang tersembunyi. Tipe substrat karang mati menjadi lokasi persembunyian utama *O. annulosa* dari predator dan kondisi saat air laut mengalami surut karena pada cekungan atau celah karang masih tergenang oleh air, sedangkan pada saat mulai terjadi pasang spesies *O. annulosa* keluar dari celah karang, bergerak bebas dan sangat cepat di perairan terbuka (Bemert dan Ormond, 2016). Menurut Aziz (1991) dan Agca et al., (2011) anggota dari kelas Ophiuroidea merupakan salah satu organisme yang hidup di dasar laut (biota benthik) dan memiliki kebiasaan bersembunyi (*dwelling habit*) dari predator.

Keberadaan spesies *O. annulosa* juga banyak ditemukan di celah karang masif (*coral massive*) dengan jumlah 72 individu. Karang masif merupakan terumbu karang berupa endapan kalsium karbonat yang dihasilkan dari hewan – hewan karang dari kelompok Cnidaria yang bersimbiosis dengan zooxanthella (Arisandi et al., 2018). Substrat karang masif menjadi tempat hidup dan mencari makan untuk berbagai biota laut (Tombokan et al., 2017). Karang masif juga menjadi salah satu tempat dengan sumber makanan yang melimpah bagi *O. annulosa* yaitu keberadaan bahan organik yang melimpah. Menurut Mulyaningsih et al., (2021) kelompok bintang mengular memakan bahan organik yang terurai di permukaan dasar perairan. Substrat karang masif (*coral massive*) banyak ditemukan di wilayah dekat tubir (*lower intertidal*) dan secara umum terdapat di wilayah subtidal. Berdasarkan penelitian Stohr et al (2012), kelompok Ophiuroidea banyak ditemukan di wilayah subtidal.

Karakteristik substrat karang masif memiliki banyak celah atau cekungan menjadi salah satu tempat yang dimanfaatkan oleh spesies *O. annulosa* untuk melindungi diri. *Ophiomastix annulosa* sedikit ditemukan pada area yang terbuka dengan tipe substrat berbatu, pasir, pasir yang ditumbuhi lamun dan karang mati yang ditumbuhi makroalga, serta pecahan karang. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor diantaranya adalah spesies *O. annulosa* yang terjebak pada area terbuka saat terbawa arus dan perilaku *O. annulosa* yang cenderung melindungi diri ketika kondisi intensitas cahaya yang tinggi dan kondisi surut terjauh. Menurut Aizenberg et al (2001) spesies bintang mengular memiliki sifat fototaksis negatif yaitu menghindari intensitas cahaya yang tinggi dan didukung oleh Delroisse et al (2014) bahwa bintang mengular merupakan biota yang sensitif terhadap adanya cahaya. Kondisi cahaya yang tinggi menyebabkan suhu di area tersebut meningkat sehingga dapat mengakibatkan kematian bagi spesies tersebut (Aziz, 1991). Berdasarkan hasil pengukuran faktor abiotik suhu menunjukkan suhu di ekosistem intertidal Pantai Bilik mendukung keberadaan spesies *O. annulosa*, yaitu berkisar antara 28,2-30,2 °C.

Faktor abiotik yang diamati di Pantai Bilik TNB selanjutnya adalah salinitas dan pH. Hasil pengukuran yang telah dilakukan pada 9 area pencuplikan menunjukkan bahwa faktor abiotik di perairan ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB sesuai dengan nilai toleransi dari kehidupan kelompok bintang mengular. Untuk pH diperoleh nilai antara 7,16-7,9, dan untuk salinitas diperoleh antara 32-34 ‰.

Kondisi suatu perairan dapat menentukan keberadaan organisme - organisme yang ada di dalamnya, terutama spesies bintang mengular. Kondisi yang terdapat di perairan ekosistem intertidal di Pantai Bilik TNB masih dapat mendukung kehidupan bintang mengular. Nilai salinitas 31 - 35 ‰ dapat menopang kehidupan anggota dari filum Echinodermata (Pakpahan et al., 2020), khususnya famili

Ophiocomidae yang dapat menyesuaikan diri pada salinitas 30 - 37‰ (Aziz, 1996). Berdasarkan Sutaman (1992), nilai pH air laut untuk organisme bintang mengular antara 7.5 - 8.6. Hal ini menunjukkan kondisi perairan di wilayah intertidal Pantai Bilik TNB tepat untuk kehidupan spesies *O. annulosa*. Kondisi tipe substrat yang sesuai dan ketersediaan makanan yang melimpah menjadi faktor utama untuk menunjang kehidupan spesies *O. annulosa*.

Kepadatan Populasi *Ophiomastix annulosa*

Jumlah total individu spesies *O. annulosa* di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB yang ditemukan sejumlah 1.236 individu dari luas area Pantai Bilik yang diamati (138.216 m²). Kepadatan spesies *O. annulosa* di Pantai Bilik TNB tergolong rendah yaitu < 1 individu/m² (0.0089 individu/m² atau 1 individu setiap 112 m²). Penelitian yang telah dilakukan di Teluk Bagualay, Maluku (Unepetty *et al.*, 2017) menunjukkan bahwa kepadatan dari kelompok *O. annulosa* bernilai 1,11 individu/m², sedangkan penelitian yang dilakukan di Pantai Basaan Satu, Sulawesi Utara (Budiman *et al.*, 2014) menghasilkan kepadatan sebesar 0.001 individu/m². Perbedaan nilai kepadatan dari spesies *O. annulosa* ini diduga disebabkan karena perbedaan tipe substrat. Habitat yang ada di Pantai Basaan terdiri atas ekosistem mangrove, padang lamun dan terumbu karang, sedangkan tipe substrat yang ada di Teluk Bagualay terdiri atas pasir, pasir berlumpur, batu, dan pecahan karang.

Rendahnya kepadatan spesies *O. annulosa* di ekosistem intertidal Pantai Bilik dapat disebabkan karena spesies *O. annulosa* cenderung bersifat individual ketika ditemukan. Hal ini didukung oleh Rompis *et al* (2013), yang menyatakan bahwa kelompok bintang mengular memiliki karakteristik hidup bebas dan soliter. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, spesies *O. annulosa* hanya ditemukan pada substrat - substrat tertentu atau sebagian kecil dari total luas area yang diamati pada di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB, yaitu wilayah yang berupa cekungan atau celah - celah karang dengan sedimentasi yang rendah. Hal ini juga berpengaruh terhadap nilai kepadatan dari spesies *O. annulosa* di ekosistem intertidal Pantai Bilik TNB. Spesies *O. annulosa* tersebar pada berbagai tipe substrat yang diduga mampu menyediakan cukup makanan untuk kebutuhan nutrisi berupa materi - materi organik yang tersebar saat terbawa arus dan perlindungan terhadap predator.

KESIMPULAN

Spesies *Ophiomastix annulosa* yang ditemukan di ekosistem intertidal TN Baluran menempati 7 tipe substrat diantaranya adalah karang mati, karang masif,

karang mati yang ditumbuhi alga, pasir, bebatuan, pasir yang ditumbuhi lamun, dan pecahan karang. Kepadatan dari spesies *O. annulosa* tergolong rendah yaitu 0.0089 individu/m². Oleh karena itu perlu dilakukan metode penelitian lainnya untuk mendapatkan jumlah populasi *O. annulosa* yang lebih banyak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih yang setinggi-tingginya kepada hibah dosen pemula LP2M Universitas Jember yang telah mendanai riset ini dan Balai Taman Nasional Baluran yang telah menyediakan tempat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agca, C., Elhajj, M. C., Klein, W. H., & Venuti, J. M. (2011). Neurosensory and Neuromuscular Organization in Tube Feet of the Sea Urchin *Strongylocentrotus purpuratus*. *The Journal of Comparative Neurology*, 519 (2), 3566-3579.
- Aizenberg, J., Tkachenko, A., Weiner, S., Addadi, L., & Hendler, G. (2001). Calcitic Microlenses As Part of the Photoreceptor System In Brittlestars. *Nature* 412 : 819-822.
- Andilala, N., Khalallia, F. B. R., Maharani, S. E., Ramadhani, P.H., Huda, A.M., A.F.Putri., Alda, B., Salsabila, G., Irfan, M., Ramadhani, S. R., Nafiah, S. L., & Epilurahman, R. (2019). Diversity of Echinoderm in Sarangan Beach, Gunung Kidul, Yogyakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 404, 1–8. Yogyakarta, Indonesia: Department Biology, Gadjah Mada University.
- Arisandi, A., Tamam, B., & Fauzan, A. (2018). Profil Terumbu Karang Pulau Kangean, Kabupaten Sumenep, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(2), 76-83.
- Aziz, A. (1996). Habitat dan Zonasi Fauna Ekhinodermata di Ekosistem Terumbu Karang. *Oseana*, 21(2), 33 – 43.
- Aziz, A. (1991). Beberapa Catatan Tentang Bintang Mengular (Ophiuroidea) sebagai Biota Bentik, *Oseana*, 16 (1), 13 – 22.
- Bemert, G. & Ormond, R. (2016). *Red Sea Coral Reef*. Detroit: Routledge
- Borchers, D. L., Buckland, S. T., & Zucchini, W. (2002). *Estimating Animal Abundance*. New York: Springer.
- Brand, E., Chen, M., & Montreuil, A. (2020). Optimizing Measurements Of Sediment Transport In The Intertidal Zone. *Earth-Sciences Reviews* 200 (2020) 103029
- Budiman, C. C., Maabuat, P. V. Maabuat., Langoy, M. L. D., & Katili, D. Y. (2014). Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Basaan Satu Kecamatan

- Ratatotok Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*, 3(2), 97 – 101.
- Chinn, S. (2006). Habitat Distribution and Comparison of Brittle Star (Echinodermata: Ophiuroidea) Arm Regeneration on Moorea, French Polynesia. *Biology and Geomorphology of Tropical Islands*, 12(2), 1-11.
- Clark, A. M., & Rowe, F. E. W. (1971). *Monograph of Shallow-Water Indo-West Pacific Echinoderm*. London: Trustees of the British Museum (Natural History).
- Delroisse, J., Luter, E. U., Martinez, O. O., Dupont, S., Arnone, M. I., Mallefet, J., & Flammang, P. (2014). High Opsin Diversity in a Non-Visual Infaunal Brittle Star. *BioMed Central*, 15(2), 1-16.
- Delroisse, J., Ullrich-Luter, E., Blaue, S., Ortega-Martinez, O., Eeckhaut, I., Mallefet, J., & Flammang, P. (2017). A Puzzling Homology: A Brittle Star Using a Putative Cnidarian-Type Luciferase for Bioluminescence. *Open Biology*, 7(1), 1-12.
- English, S., Wilkinson, C. R., & Baker, V. (1997). *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Townsville: Australian Institute of Marine Science.
- Fitriana, N. (2010). Inventarisasi Bintang Laut (Echinodermata: Asteroidea) di Pantai Pulau Pari, Kabupaten Adm. Kepulauan Seribu. *Jurnal Ilmiah Faktor Exacta*, 3(2), 167-174.
- Hendler, G. (1984). Brittlestar Color-Change and Phototaxis (Echinodermata: Ophiuroidea: Ophiocomidae). *Marine Ecology*, 5(4), 379 – 401.
- Kadi, A. (2005). Beberapa Catatan Kehadiran Marga *Sargassum* di Perairan Indonesia. *Oseana*, 30(4), 19 – 29.
- Luthfi, O.M., Akbar, D., Ramadhan, M.G., Rohman, M., & Wahib, N. K. (2019). Studi Komparatif Tutupan *Living* dan *Non Living* Substrat Dasar Perairan Pulau Sempu Kabupaten Malang Menggunakan Metode Reef Check. *Journal of Fisheries and Marine Science*, 3(2), 127 – 134.
- Mangindaan, R.E.P., & Lesnussa, M.S.P. (2013). Aktivitas Sitotoksik dari Ekstrak Bintang Ular (*O. annulosa*) Terhadap Perkembangan Awal Embrio Bulu Babi (*Tripneustus gratilla*). *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 3(1), 18 – 23.
- Mulyaningsih, S., Desmonda, E., Permana, K., Hernawati, D., & Rohayat, A. (2021). The Correlation of the Density of Seagrass with the Abundance of *Ophioderma longicauda* (Ophiuroidea class) in the Littoral Zona Cikabodasan Beach. *Materials Science and Engineering*, 1098(1), 1-6.
- Newman, W.A., & Gomez, E.D. (2000). On the Status of Giant Clams, Relics of Tethys (Mollusca: Bivalvia: Tridacninae). *Proceedings 9th International Coral Reef Symposium, Bali, Indonesia*. 16-22. Denpasar, Indonesia: Department Biology, Udayana University.
- Nova, H. A. (2016). Keanekaragaman Spesies Ophiuroidea di Ekosistem Intertidal Pantai Bilik Taman Nasional Baluran. *Skripsi*. Jember, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Odum, E. P. (1998). *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- O'Hara, T.D., & Tittensor, D.P. (2010). Environmental Drivers Of Ophiuroid Species Richness On Seamounts. *Marine Ecology* 31 (2010) 1-13.
- Pakpahan, H.L., Irwani, & Widowati, I. (2020). Komposisi dan Kelimpahan Ophiuroidea dan Echinodea di Perairan Pantai Pok Tunggal, Gunung Kidul, Yogyakarta. *Journal of Marine Research*, 9(2), 109 – 118.
- Pangastuti, W.M., Arief, H., & Sunarminto, T. (2015). Pengembangan Ekowisata Mangrove di Pantai Bilik dan Sejile, Resort Labuhan Merak, Taman Nasional Baluran, Jawa Timur. *Bonorowo Wetlands*, 6(2), 92 - 102.
- Raghunathan, C., Sadhukhan, K., Mondal, T., Sivaperuman, C., & Venkataraman, K. (2013). *A Guide to Common Echinoderms of Andaman and Nicobar Islands*. Kolkata: Zoological Survey of India.
- Setiawan, R., Ula, F. A., & Sijabat, S. F. (2019). Inventarisasi Spesies Bintang Mengular (Ophiuroidea) di Pantai Bilik, Taman Nasional Baluran, Jawa Timur. *Jurnal Kelautan*, 12(2), 192 – 200.
- Setiawan, R., Sudarmaji, Mulyadi, B.P., & Hamdani, R.H. (2019). Preferensi Habitat Spesies Kerang Laut (Moluska: Bivalvia) di Ekosistem Intertidal Pantai Bilik Taman Nasional Baluran. *Journal of Science and Technology*, 8(3), 165-170.
- Setiawan, R., Atmowidi, T., Widayati, K. A., & Purwati, P. (2018). Preferensi Habitat Spesies Ophiuroidea di Ekosistem Intertidal Pantai Pancur Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Kelautan*, 11(2), 151 – 166.
- Smith, D. (2013). *Ecology of the New Zealand Rocky Shore Community*. New Zealand: New Zealand Marine Studies Centre.
- Stohr, S., O'Hara, T.D., & Thuy, B., (2012). Global Diversity of Brittle Stars (Echinodermata: Ophiuroidea). *PLoS ONE*, 7(3), 1 – 14.
- Sudarmadji (2009). Distribusi dan Luasan Hutan Mangrove di Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Jurnal Biotika*, 7(1), 15-19.
- Sutaman. (1992). *Petunjuk Praktis Budidaya Teripang*. Yogyakarta: Kanisius.

- Tombokan, J. L., Rembet, U. N. W. J., & Pratasik, S. B., (2017). Distribusi Vertikal Karang Batu Di Bagian Selatan Pulau Siladen. *Jurnal Ilmiah Platax*, 5(1), 49-60.
- Uneputty, P. A., Tuapattinaja, M. A., & Pattikawa, J. A. (2017). Density and Diversity of Echinoderms in Seagrass bed, Baguala Bay, Maluku, Eastern Indonesia. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 5(2), 311-315.