Jurnal Penelitian Biologi dan Kependidikan
Vol. 2 No.1, Mei 2023
E-ISSN: 2988-3946
www.jurnal-umbuton.ac.id/index.php/Penalogik

JENIS-JENIS BINTANG LAUT (ASTEROIDEA) DI ZONA INTERTIDAL PANTAI KOLAGANA KOTA BAUBAU

Kusrini [1*], Azhar, M.S.[1]

[1]Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Muhammadiyah Buton

Jl. Betoambari No. 36 Kota Baubau, Indonesia

ABSTRAK

Anggota Echinodermata sering ditemukan pada zona intertidal yang dipengaruhi oleh faktor fisik maupun faktor kimia dimana mendukung keberadaan organisme filum ini termasuk anggota Asteroidea (Bintang laut). Pesisir pantai Kolagana telah mengalami ketidakseimbangan ekosistem biota laut akibat penambangan pasir, dan kerusakan terumbu karang akibat penangkapan ikan secara tidak hormat, sehingga berdampak pada keberadaan biota laut khususnya jenis-jenis Bintang laut (Asteroidea). Dengan demikian perlu kiranya pengkajian mengenai biodiversitas bintang laut di pesisir pantai Kolagana untuk mengetahui jenis-jenis Bintang laut (Asteroidea). Penelitian ini bersifat deskripsi kuantitatif dengan menggunakan metode jelajah yang dibatasi dengan stasiun. Bintang laut (Asteroidea) pada zona intertidal pantai desa Kolagana kota Baubau diperoleh sebanyak lima jenis, yaitu *Protoreaster* sp., *Linckia laevigata*, *Nardoa tuberculata*, *Acanthaster planci*, dan *Archaster* sp. *Protoreaster* sp. dan *Archaster* sp. yang masing-masing ditemukan pada substrat pasir berlamun, *Linckia laevigata* ditemukan pada semua substrat, yakni pasir berlamun, karang berbatu dan karang, sedangkan *Nardoa tuberculata* dan *Acanthaster planci* hanya ditemukan pada substrat karang berbatu dan karang.

SEJARAH ARTIKEL

Diterima: 01/02/2023
Disetujui: 15/04/2023
Dipublikasi: 18/04/2023

KATA KUNCI

Bintang Laut, Zona Intertidal, Kolagana

1. PENDAHULUAN

Kolagana merupakan daerah bagian pesisir wilayah kelurahan Palabusa kecamatan Lea-Lea kota Baubau Sulawesi Tenggara. Secara astronomis, Kolagana terletak pada 5°21’08’ LS dan 122°38’53’ BT. Letak geografis Kolagana yakni pada bagian Utara berbatasan dengan Palabusa, bagian Timur berbatasan dengan Kantalai, bagian Selatan berbatasan dengan Kalia-lia, dan bagian Barat berbatasan dengan Baruta. Kolagana merupakan wilayah pesisir pantai yang perairannya memiliki ekosistem terumbu

karang, hutan mangrove dan padang lamun serta ekosistem daratan. Kondisi demikian memungkinkan hidupnya biota perairan seperti anggota Echinodermata, diantaranya Echinoidea (Duri babi), Ophiuroidea (Bintang ular), Asteroidea (Bintang laut) dan Holothuroidea (Teripang). Pada terumbu karang, Anggota Echinodermata berperan penting pada jaringan makanan, yaitu sebagai herbivore, carnivore, omnivore, maupun pemakan detritus. Selain itu dijadikan sebagai bahan makanan hewan laut yang menempati terumbu karang (Yusron, 2010).

Anggota Echinodermata sering ditemukan di zona intertidal, tepatnya pada daerah antara pasang tinggi dan surut terendah air laut. Atau disebut pula daerah yang mewakili peralihan antara kondisi lautan ke kondisi daratan. Zona ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan fisika dan kimia sehingga memungkinkan dan mendukung tumbuh dan berkembangnnya organisme laut dengan baik. Jika dibandingkan dengan zona perairan lainnya, luas zona intertidal sangat terbatas, namun terdapat banyak variasi faktor lingkungan. Olehnya itu, keragaman organisme pada zona ini sangat tinggi termasuk jenis-jenis Bintang laut (Asteroidea) (Setyowati *et al.,* 2017).

Di Kolagana, Bintang laut tidak memiliki nilai ekonomis, sebab masyarakat Kolagana tidak mengkonsumsi dan memperjualbelikan bintang laut sebagai nilai ekonomis seperti halnya anggota Echinoidermata lainnya. Namun, secara ekologis bintang laut berperan penting bagi ekosistem laut (Hartati *et al.*, 2018) dan selanjutnya Setyowati *et al.,* (2017) menyatakan bahwa fungsi/peran bintang laut di zona intertidal adalah sebagai pembersih serasah detritus. Lebih lanjut dijelaskan bahwa bintang laut yang berada pada ekosistem perairan berasosiasi dengan terumbu karang, yaitu membersihkan material organik di pantai. Dengan demikian bintang laut disebut pula sebagai bioindikator laut yang masih bersih.

Keberadaan Bintang laut di zona intertidal juga dipengaruhi oleh aktivitas manusia, seperti pembuatan dermaga, tambang pasir, penangkapan ikan dengan menggunakan zak kimia dan lainnya. Hasil observasi lapangan, pesisir pantai Kolagana telah mengalami ketidakseimbangan ekosistem biota laut akibat penambangan pasir, dan kerusakan terumbu karang akibat penangkapan ikan secara tidak hormat, sehingga berdampak pada keberadaan biota laut khususnya anggota Bintang laut (Asteroidea). Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka perlu kiranya pengkajian mengenai jenis Bintang laut (Asteroidea) di pesisir pantai kolagana, dengan tujuan mengetahui jenis-jenis Asteroidea (Bintang laut) di zona intertidal perairan pantai Kolagana. Diharapkan

hasil penelitian ini dapat menambah referensi mengenai jenis Bintang laut (Asteroidea) yang terdapat di zona intertidal perairan Kolagana.

2. METODE PENELITIAN

Pengoleksian sampel bintang laut dilakukan pada bulan Agutus 2022 di pantai Kolagana Kelurahan Palabusa Kecamatan Lealea Kota Baubau. Identifikasi sampel bintang laut dilakukan langsung di pantai Kolagana, apabila terdapat sampel bintang laut yang tidak dapat diindentifikasi maka dibuat spesimen basah.

Alat yang digunakan berupa *meter roll*, ember dan wadah plastik, termometer, kamera digital, papan *secchi*. Bahan yang digunakan adalah tali, *handscoon*, pH indikator, kertas label, kertas strimin.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan metode jelalah. Penjelajahan dimulai dari sebelah utara dermaga menuju ke arah barat yang memiliki substrat karang didominasi pasir, kemudian diteruskan ke arah utara dengan substrat pasir sedikit lamun menuju ke barat perairan. Penjelajahan dilanjutkan ke arah utara pantai hingga ke kawasan manggrove dengan substrat pasir dan pasir berlumpur. Kemudian dilanjutkan ke arah barat dari tumbuhan manggrove dengan substrat pasir berbatu, batu dan karang.

Data dianalisis secara dekripsi yaitu mendeskripsi karakter morfologi jenis bintang laut di pantai Kolagana kota Baubau.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Hasil penelitian di perairan pantai Kolagana diperoleh 5 (lima) spesies Bintang laut (Asteroidea). Spesies-spesies ini ditemukan pada substrat yang berbeda-beda. Data sampel bintang laut dapat dilihat Tabel berikut:

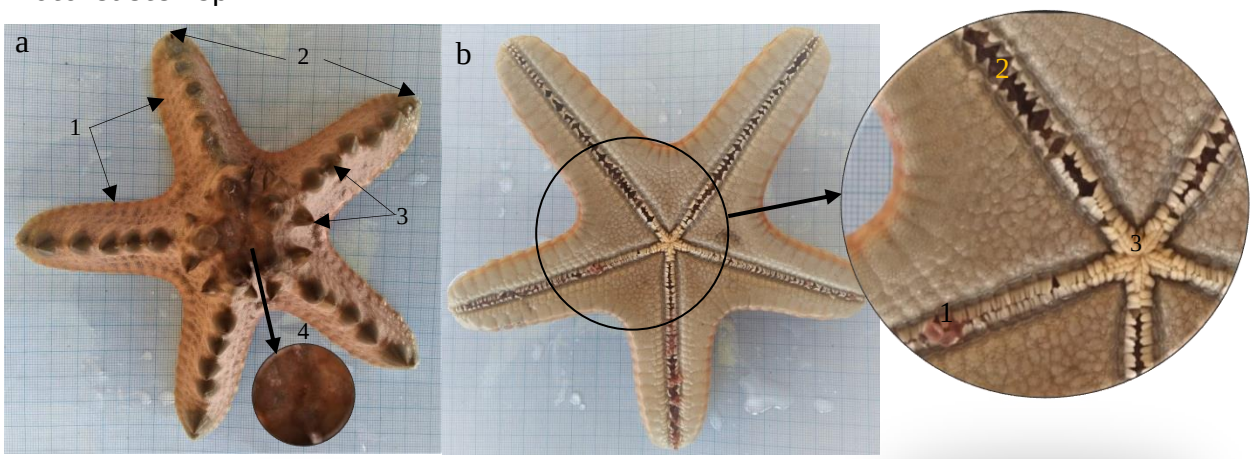
Tabel 1. Data Bintang laut yang diperoleh pada zona intertidal pantai Kolagana Kota Baubau

No	Jenis-Jenis	Substrat		
		Pasir berlamun	Karang berbatu	Karang
1	*Protoreaster* sp	+	-	-
2	*Linckia laevigata*	+	+	+
3	*Nardoa tuberculata*	-	+	+
4	*Acanthaster planci*	-	+	+
5	*Archaster* sp	+	-	-

Sumber : Hasil data pengamatan lapangan

3.2 Pembahasan

a. *Protoreaster* sp.



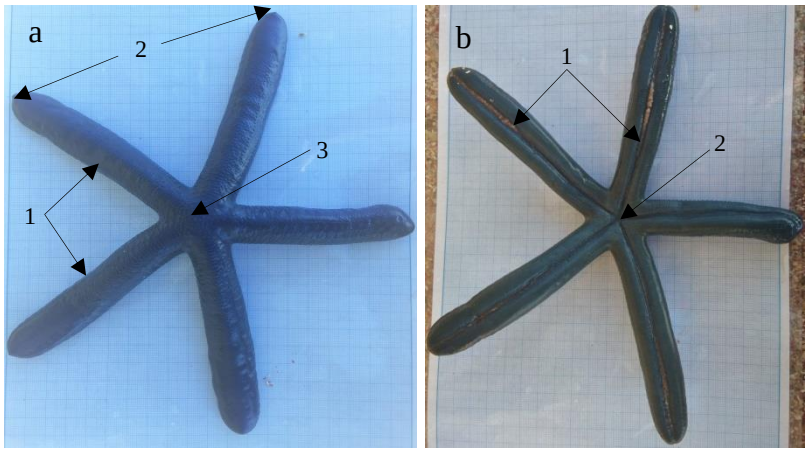
Gambar 1. *Protoreaster* sp. a. Dorsal (1. Lengan; 2. Ujung lengan; 3. Bintil/duri; 4. Celah anus); b. Ventral (1. Kaki tabung; 2. Celah ambulakral; 3. Celah mulut)

Protoreaster sp. merupakan anggota Oreasteridae, memiliki bentuk tubuh simetri radial dan dilengkapi lima lengan dan ujung lengan tumpul. Spesies ini memiliki ukuran tubuh besar, relatif tebal dan keras dibandingkan dengan spesies bintang laut lainnya. Tubuh spesies ini berwarna putih kemerahan, sedang ujung masing-masing lengan berwarna hitam. Pada permukaan dorsal tubuh terdapat tonjolan berwarna hitam, pada cakram sebanyak 15 tonjolan dan 4 (empat) tonjolan terletak pada central lengan mulai pada pangkal lengan menuju ujung lengan. Tonjolan tersebut ada yang mengalami modifikasi menyerupai bentuk catut, disebut *pedisellaria*. *Pedisellaria* digunakan oleh hewan ini saat menangkap makanan dan melindungi permukaan tubuh dari kotoran. Seperti bintang laut lainnya, *Protoreaster* sp. bergerak dengan kontraksi otot yang dihasilkan dengan cara memompa air masuk dan keluar dari kaki tabung. Bagian ventral tubuh terdapat celah mulut, tepatnya pada central tubuh, terdapat pula celah kaki ambulakral berwarna putih, sedangkan tabung kaki ambulakral berwarna merah jingga. Panjang tubuh spesies ini ± 23 cm sedangkan tiap-tiap lengan memiliki panjang ± 8 cm.

Protoreaster sp. ditemukan pada substrat pasir sedikit lamun, sesuai dengan pernyataan Fitriana (2010) bahwa spesies bintang laut kebanyakan ditemukan substrat pasir yang ditumbuhi lamun dan rumput laut dengan substrat pasir, karang dan karang berbatu, serta makanan utama spesies bintang laut ialah lamun, rumput laut dan detritus. Selain itu, spesies bintang laut ini hidup pada suhu 23^0C-24^0C, menurut Effendi

(2000), suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang mengatur proses kehidupan, laju fotosintesa, proses fisiologi hewan khususnya derajat metabolisme. pH perairan menunjukan indikator netral dengan angka 7 (tujuh) dan kedalaman cerahan air $\pm$ 1 meter. Effendi (2003) menyatakan pH adalah faktor pembatas lainnya bagi organisme perairan, kisaran pH perairan yang disukai oleh sebagain besar biota akuatik yaitu sekitar 7-8,5 dan biota laut sangat sensitif terhadap perubahan pH.

b. *Linckia laevigata*



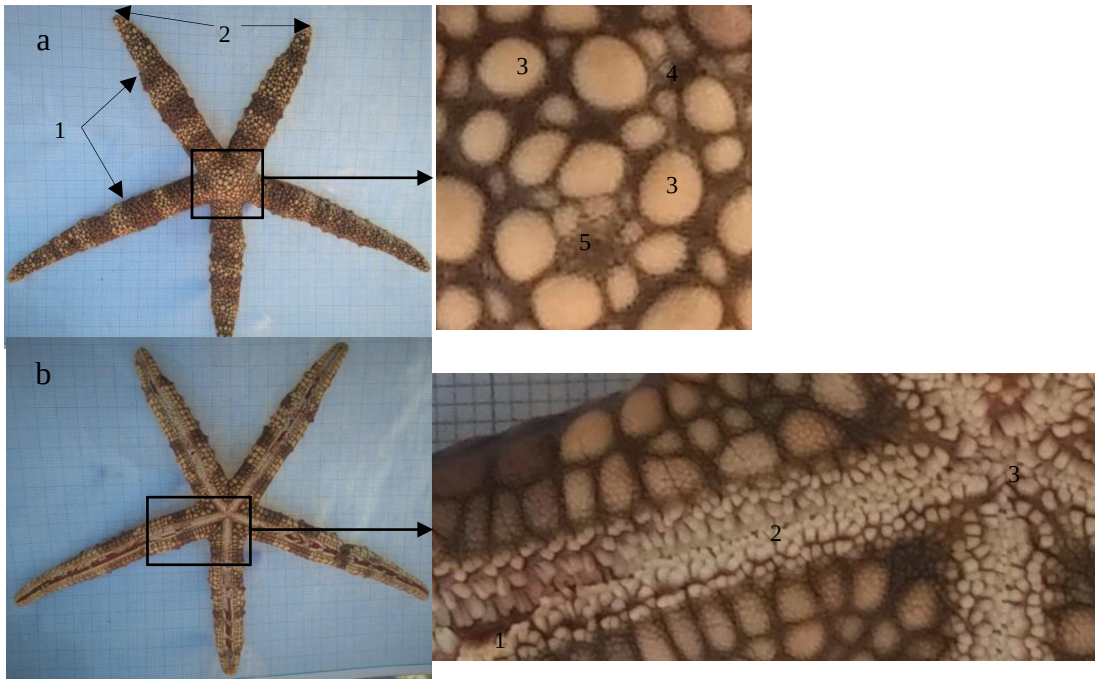
Gambar 2. *Linckia laevigata* a. Dorsal (1. Lengan; 2. Ujung lengan; 3. Celah anus; b. Ventral (1. Celah ambulakral; 2. Celah mulut)

Linckia laevigata merupakana anggota Ophidiasteridae yang memiliki struktur tubuh simetri radial, keras dan kaku. Tubuh spesies ini berbentuk seperti bintang yang dilengkapi 5 (lima) lengan yang masing-masing ujung lengannya tumpul. Secara keseluruhan tubuh anggota Asteroidea ini berwarna biru cerah. Permukaan dorsal tubuh memiliki tekstur kulit kasar dan terdapat duri halus ketika diraba, baik pada bagian cakram maupun lengan. Demikian pula pada tubuh bagian ventral yang memiliki permukaan kulit kasar. Pada ventral tubuh terdapat celah mulut yang terletak pada central ventral, dan juga terdapat kaki ambulakral disepanjang lengan hewan ini. Celah kaki ambulakral dimulai dari celah mulut hingga ujung lengan. Celah ambulakral berwarna putih bening sedangkan kaki tabung berwarna merah muda. Panjang tubuh spesies ini berkisar 24 cm sedangkan panjang lengan berkisar ± 8-12 cm.

Linckia laevigata dijumpai pada substrat pasir ditumbuhi oleh lamun, karang berbatu, juga karang dengan kisaran suhu 23^{o}C-26^{o}C. Hewan ini juga berada pada kadar pH perairan yakni 7 (tujuh) dengan kedalaman perairan kurang dari 1 (satu) meter pada

masing-masing substrat. Bintang laut ini ditemukan didekat hamparan karang dan berasosiasi dengan karang dengan tujuan memanfaatkan ekosistem ini untuk memperoleh makanan dan mendapatkan oksigen. Dalam penjelasan Lariman (2010), spesies bintang laut (*Linckia laevigata*) ditemukan pada permukaan yang keras, berbatu, berpasir, atau di dasar yang lunak bersama dan berlimpah jumlahnya. Spesies ini menempati mikrohabitat tersebut sebagai sumber makanan dan tempat perlindungan, seperti yang dinyatakan oleh Iken *et al.* (2010) bahwa fauna Echinodermata menempati habitat seperti terumbu karang sebagai penyedia bahan pakan dan tempat berlindung. Suhu perairan juga mempengaruhi keberadaan spesies bintang lain untuk hidup tidak terkecuali *L. Laevigata*, seperti yang dinyatakan oleh Effendi (2000) bahwa salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan biota laut adalah suhu. Faktor lain yang mendukung kehidupan biota perairan adalah kadar pH dan kecerahan perairan sebagai parameter keberadaan spesies bintang laut di zona intertidal. Effendi (2003) menyatakan bahwa perubahan pH akan memberikan sensitifitas pada sebagian besar biota akuatik dan menyukai pH pada kisaran 7-8,5. Sebab diketahui bahwa pH merupakan faktor pembatas kehidupan di suatu perairan, sehingga pH yang terlalu tinggi atau rendah akan mempengaruhi ketahanan organisme yang hidup di perairan tersebut. Lebih lanjut dijelaskan oleh Lee dan Shin (2014), biasanya *L. Laevigata* berada pada perairan dangkal, zona atas terumbu karang yang masih terkena cahaya (fotik) dengan kisaran suhu: 22-26 derajat celcius.

c. *Nardoa tuberculata*



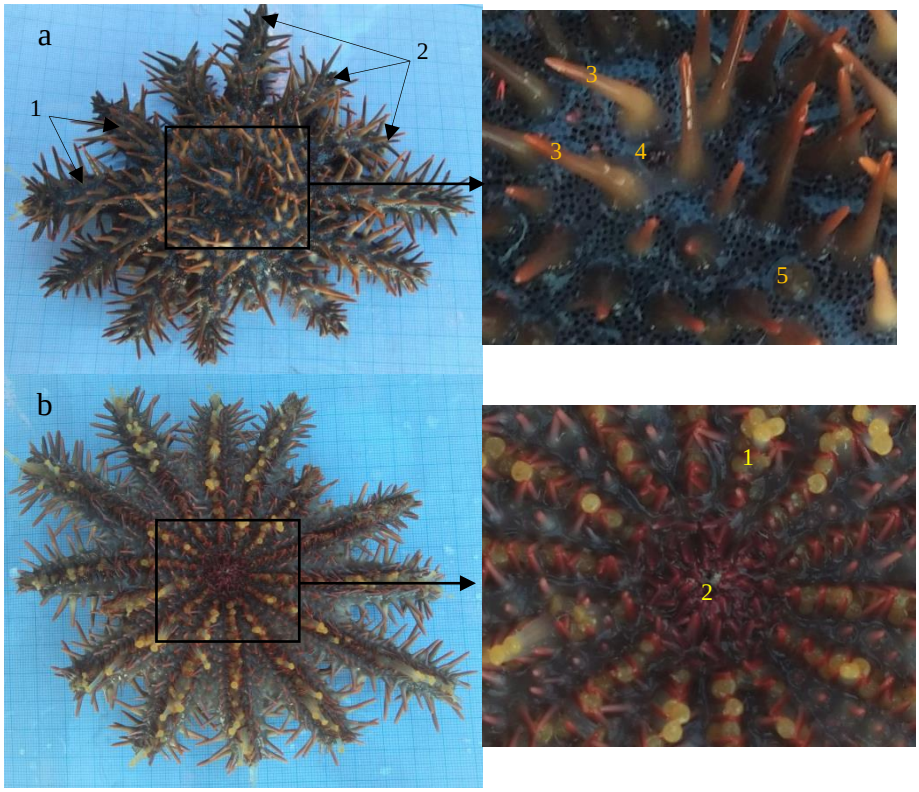
Gambar 3. *Nardoa tuberculata*. a. Dorsal (1. Lengan; 2. Ujung lengan; 3. Bintil; 4. Madreporit; 5. Celah anus; b. Ventral (1. Celah ambulakral; 2. Kaki tabung; 3. Celah mulut)

Nardoa tuberculata memiliki bentuk tubuh simetri radial, tekstur tubuhnya kuat dan keras serta memiliki bintil-bintil timbul berwarna kuning kecoklatan. Panjang tubuh spesies ini ± 24 cm dimulai dari central dorsal tubuh hingga ujung lengan. Seperti umumnya anggota Asteroidea, spesies ini memiliki lima lengan dengan ukuran panjang lengan berbeda-beda. Panjang lengan spesies ini ±8 cm hingga ± 12cm. Pada dorsal tubuh mulai cakram hingga ujung lengan spesies ini berwarna kuning kecoklatan. Pada ventral tubuh berwarna kuning dengan bintil timbul berwarna putih. Terdapat celah mulut pada central ventral tubuh. Selain itu, juga terdapat kaki tabung pada central ventral masing-masing lengan. Kaki tabung atau disebut pula kaki ambulakral berperan sebagai alat gerak baik untuk berpindah tempat maupun untuk memperoleh makan. Celah kaki ambulakral dimulai dari celah mulut hingga ujung lengan. Celah ini berwarna putih sedangkan kaki ambulakral berwarna merah.

Nardoa tuberculata ditemukan pada substrat karang berbatu dengan suhu 26 ^{o}C, kadar pH perairan menunjukan indikator netral yakni 7 dengan kedalam kecerahan air ± 1 meter. Anggota Asteroidea ini juga ditemukan pada substrat karang yaitu suhu 26 ^{o}C, kadar pH bersifat netral yakni 7 dengan kedalam kecerahan air ± 1 meter. Fitriana

(2010) menyatakan bahwa spesies bintang laut *Nardoa tuberculata* banyak ditemukan pada substrat pasir banyak ditumbuhi lamun dan rumput laut. Juga dijumpai pada substrat karang dan karang berbatu, serta makanan utama spesies bintang laut ialah lamun, rumput laut dan detritus. Namun menurut Gaffar, et. al (2014) menyatakan bahwa penyebaran *N. tuberculata* hanya pada satu mikrohabitat yaitu terumbu karang. Umumnya, spesies anggota Asteroidea ini hidup pada suhu 26 ^{0}C dan pH 7. Pada kondisi lingkungan demikian memungkinkan suplai kehidupan bagi spesies ini, sehingga banyak ditemukan pada lokasi perairan dengan suhu dan keasambasaan demikian. Sebab suhu dan pH sebagai faktor lingkungan yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan sebagai pembatas bagi kehidupan organisme perairan, sehingga apabila pH yang terlalu tinggi atau rendah mempengaruhi ketahanan hidup organisme perairan tersebut (Effendi, 2000).

d. *Acanthaster planci*



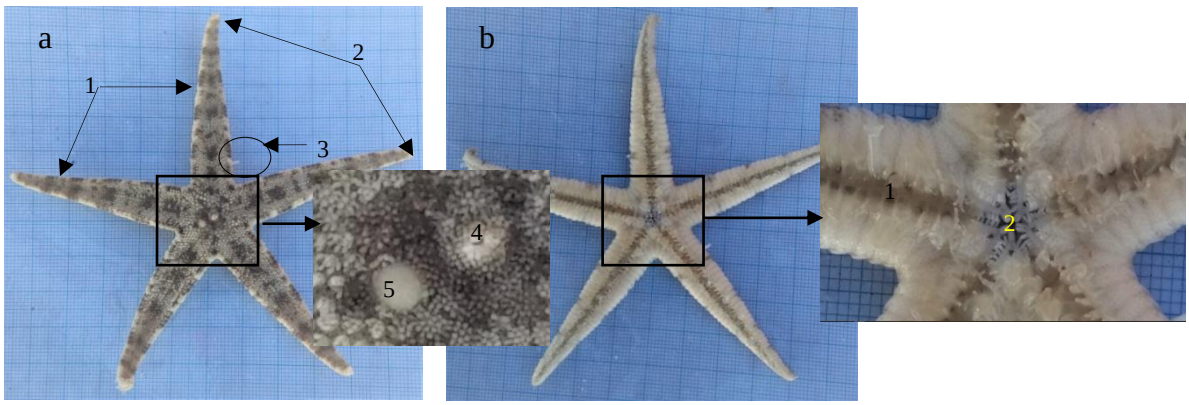
Gambar 4. *Acanthaster planci*. a. Dorsal (1. Lengan; 2. Ujung lengan; 3. Duri; 4. Celah anus; 5. Madreporit; b. Ventral (1. Kaki tabung; 2. Celah mulut)

Acanthaster planci merupakan anggota Acanthasteridae, memiliki struktur tubuh yang kuat dan keras. Panjang tubuh spesies ini ± 18 cm. Panjang lengan 3-6 cm dimulai dari tepi cakram hingga ujung lengan. Selain itu, tubuhnya berbentuk cakram dengan perut berukuran besar dan datar. Permukaan tubuh spesies ini ditutupi oleh

duri dengan jumlah banyak, duri berwarna merah dimulai dari cakram hingga ujung lengan. Dalam pernyataan Suharsono (1991), *Acanthaster planci* merupakan jenis bintang laut dengan jumlah duri banyak sekali, lebih dikenal bulu seribu di Indonesia atau yang disebut *Crown of thorns starfish*. Seluruh permukaan tubuh bagian atas/dorsal penuh dengan duri-duri beracun dengan lebih dari 21 lengan, dan dewasanya dapat mencapai ukuran diameter satu meter atau lebih. Tubuh biota jenis bintang laut ini berwarna ungu dan diselingi warna abu-abu (silver). Tubuh bagian dorsal terdapat anus dan madreporit, tepat pada cakram tubuh. Ikhtiarto (2011) menyatakan bahwa pada dorsal tubuh spesies ini terdapat madreporit dan anus. Masing-masing berjumlah 6 - 13 buah dan 1-6 buah. Tubuh bagian ventral datar, berwarna abu-abu. Pada bagian ini terdapat celah mulut tepat pada central ventral tubuh. Selain itu, juga terdapat kaki ambulakar mulai celah mulut hingga ujung lengan. Celah ambulakral berwarna merah sedangkan kaki tabung berwarna kuning.

Acanthaster planci ditemukan hidup pada substrat karang berbatu dengan suhu 26 ^{o}C, kadar pH 7 dengan kedalam air ± 1 meter dan berkarang dengan suhu 26 ^{o}C, kadar pH 7 dengan kedalam air ± 1 meter. Pendapat Bachtiar (2009) bahwa *Acanthaster planci* merupakan spesies bintang laut penghuni terumbu karang alami. Sedangkan anakan *Acanthaster planci* menempati dan hidup diantara pecahan karang pada dasar terumbu, dimana alga berkapur yang tumbuh pada pecahan karang merupakan pakan spesies bintang laut ini. Selanjutnya pendapat Effendi (2000) mengenai suhu sebagai salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur dan mendukung proses kehidupan. Faktor lain seperti pH juga mendukung keberlangsungan hidup organisme laut dengan kisaran 7 - 8,5 dan biota akuatik sangat sensitif dengan perubahan sebab pH juga merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan.

e. *Archaster* sp.



Gambar 5. *Archaster* sp. a. Dorsal (1. Lengan; 2. Ujung lengan; 3. Duri lateral lengan; 4. Celah anus; 5. Madreporit; b. Ventral (1. Kaki tabung; 2. Celah mulut)

Archaster sp. merupakan anggota Valvatida yang tubuhnya berbentuk bintang memiliki lima lengan. Bentuk tubuh pipih simetri radial. Panjang tubuh spesies ini ± 12 cm, sedangkan panjang masing-masing lengan ± 6 cm. Pada bagian lateral lengan terdapat deretan duri. Duri-duri tersebut tersusun rapat, berukuran pendek $\pm$ 1 cm, kuat dan tajam serta dapat diarahkan ke luar tubuh. Tubuh berwarna putih pucat, pada bagian dorsal terdapat bercak coklat kehitaman mulai dari cakram hingga pada ujung lengan. Bercak hitam berupa bar terletak selang-seling pada dorsal lengan hingga ujung lengan. Permukaan tubuh spesies ini memiliki tekstur kasar pada dorsal tubuh. Hal tersebut berupa duri tumpul dan berukuran kecil. Keberadaan duri oleh spesies bintang laut ini sangat berfungsi dalam pembersihan permukaan tubuh dari material organik dan butiran pasir yang menempel. Pada central cakram bagian dorsal tubuh terdapat celah anus dan mandreporit. Mandreporit berperan sebagai saluran sirkulasi air dari luar ke dalam tubuh organisme ini.

Ventral tubuh spesies bintang laut ini berwarna putih polos. Pada central cakram terdapat celah mulut. Spesies ini memperoleh makanan dengan menempelkan tubuh pada substrat atau membenamkan tubuh dalam pasir basah. Selain celah mulut, bagian ventral tubuh terdapat kaki ambulakral. Kaki ini berperan untuk berpindah tempat oleh spesies ini. Kaki ini disebut pula kaki tabung, terletak pada masing-masing lengan. Juga terdapat celah kaki ambulakral, yakni pada central ventral lengan dimulai dari celah mulut hingga ujung lengan.

Archaster sp ditemukan pada subtrat pasir dengan suhu 23^0C, pH air laut menunjukan angka 7 yang berarti bahwa substrat pengambilan sampel bintang laut

spesies ini bersifat netral. Selain itu, kedalaman kecerahan air $\pm$ 1 meter. Saat ditemukan pada substrat pasir, hewan ini sedang membenamkan diri dalam pasir. Selain ditemukan pada substrat pasir, spesies ini juga ditemukan pada substrat padang lamun dengan suhu 24 ^{o}C, kadar pH 7 dengan kecerahan air ± 1 meter. Fitriana (2010) menyatakan bahwa spesies bintang laut banyak terdapat pada substrat pasir yang ditutupi padang lamun dan ditumbuhi oleh rumput laut, substrat pasir berkarang dan karang berbatu, serta makanan utama spesies bintang laut ialah lamun, rumput laut dan detritus. Keberadaan organisme pada habitat tertentu dipengaruhi oleh keberadaan nutrisi dan oksigen sebagai kebutuhan utama organisme. Selanjutnya, Effendi (2000) menyatakan bahwa suhu sangat penting dalam mengatur proses kehidupan. Selain suhu, kehidupan organisme juga dipengaruhi oleh kosentrasi asam-basa lingkungan tempat tingganya. Adapun kisaran pH tempat tinggal yang disukai oleh bintang laut adalah 7-8,5. Mengingat bahwa pH sebagai faktor pembatas bagi organisme perairan, sehingga tinggi atau rendahnya pH akan mempengaruhi ketahanan hidup organisme pada perairan tersebut. Dengan demikian lingkungan tempat ditemukan spesies bintang laut ini sangat tepat sesuai dengan parameter lingkungannya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas, maka disimpulkan bahwa bintang laut (Asteroidea) di zona intertidal pantai desa Kolagana kota Baubau diperoleh sebanyak lima spesies, yaitu *Protoreaster* sp., *Linckia laevigata, Nardoa tuberculata, Acanthaster planci,* dan *Archaster* sp. *Protoreaster* sp. dan *Archaster* sp. ditemukan pada substrat pasir berlamun, *Linckia laevigata* ditemukan pada semua substrat, yakni pasir berlamun, karang berbatu dan karang, sedangkan *Nardoa tuberculata* dan *Acanthaster planci* hanya ditemukan pada substrat karang berbatu dan karang.

Daftar Pustaka

Bachtiar, I. 2009. Bintang Laut Mahkota Duri (*Acanthaster planci, Asteroidea).* (http://mycoralreef.wordpress.com/2009/01/26/bintang-laut-mahkota duri-acanthaster-planci-asteroidea/.Di akses Pada Tanggal 20 Maret 2014).

Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air : *Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit : Kanisius. Yogyakarta

Fitriana, N. 2010 *Inventarisasi Bintang Laut (Echinodermata: Asteroidea) di Pantai Pulau Pari, Kabupaten ADM. Kepulauan Seribu* Jurnal Ilmiah Faktor Exacta Vol. 3 No. 2.

Gaffar, S., Zamani, N.P., Purwati, P. 2014. Preferensi Mikrohabitat Bintang laut perairan Pulau hari, Sulawesi Tenggara. Jurnal Ilmu danTeknologi Kelautan Tropis, Vol. 6, No.1.

Hartati, R., Meirawati, E., Redjeki, S., Riniatsih, I., dan Mahendrajaya, R.Y. 2018. Jenis-Jenis Bintang Laut dan Bulu Babi (Asteroidea, Echinoidea: Echinodermata) di Perairan Pulau Cilik, Kepulauan Karimunjawa. *Jurnal Kelautan Tropis* ISSN 0853-7291 Vol.21(1): 41-48.

Iken, K., Konar, B., Benedetti-Cecchi, L., CruzMotta, J.J., & Knowlton, A. 2010. LargeScale Spatial Distribution Patterns of Echinoderms in Nearshore Rocky Habitats. PLoS ONE 5(11):e13845. DOI :10.1371/journal.pone.0013845.

Ikhtiarto, S. 2011. Ekstraksi, Pemurnian dan Uji Aktivitas Anti Bakterial Racun Duri *Acanthaster planci* Perairan Maluku dan papua. *Skripsi.* Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Depok.

Lariman, 2010. *Keanekaragaman Filum Echinodermata di Pulau segajah Kota* Bontang *Kalimantan*. (Jurnak Bioprospek). Vol 07 No.01. FMIPA Universitas Mulawarman.

Lee T, Shin S 2014 Echinoderm fauna of Chuuk, the federated States of Micronesia. ACED 30(2): 108-118.Odum, E. P. 1971. *Fundamental Of Ecology*. Philadelphia: W. B Sounders Company I.td.

Setyowati, D.A, Supriharyono, Taufani, W.T., 2017. Bioekologi Bintang Laut (Asteroidea) di Perairan Pulau Menjangan Kecil, kepulauan Karimunjawa. Jurnal of Maquares Volume 6, Nomor 4. Management Of Aquatic Resources.

Suharsono. 1991. Bulu Seribu *(Acanthaster planci).* Oseana Vol. XVI, 3: 2-6. Jakarta.