

Densitas, Habitat, dan Pola Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) pada Daerah Pasang Surut di Pantai Manyar, Desa Ketewel, Kabupaten Gianyar, Bali

Rey Christian^a, I Dewa Nyoman Nurweda Putra ^a, and I Nyoman Giri Putra ^{a*}

^a Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

* Corresponding author email: nyomangiriputra@unud.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 4 Januari 2024

Received in revised form: 22 Februari 2024

Accepted: 7 Juni 2024

Available online: 31 Oktober 2024

Keywords:

Sea urchins

Density,

Habitat,

Distribution Pattern,

Bali Island

Kata kunci:

Bulu babi

kepadatan

habitat

pola sebaran

Pulau Bali

ABSTRACT

Sea urchins have an important role in the food chain in the intertidal zone. This study aims to determine the density, habitat characteristics, and distribution patterns of sea urchins in the intertidal zone ecosystem of Manyar Beach. The method used is a descriptive survey method. Data was collected in August 2023 at the lowest tide, including water quality collection. The results recorded three species of sea urchins found, with densities of each species: *Echinometra mathaei* 4.51 ind/m², *Stomopneustes variolaris* 3.51 ind/m², and *Echinometra vanbrunti* 0.23 ind/m². The habitat used by *E. mathaei* was 34% dominant in corals, 30% algae, 26% rocks, and 4% sand; *S. variolaris* was dominant in algae with a percentage of 41%, 26% rocks, 22% corals, and 4% sand, while *E. vanbrunti* 34% dominant in rocks, algae 25%, corals 21%, and sand 13%. The sea urchin distribution pattern on Manyar Beach showed a clustered pattern, which indicates that sea urchins tend to cluster and seek suitable environmental conditions as they need.

ABSTRAK

Bulu babi memiliki peran penting dalam rantai makanan pada zona intertidal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui densitas, karakteristik habitat, dan pola sebaran bulu babi di ekosistem zona intertidal Pantai Manyar. Metode yang digunakan adalah metode survei yang bersifat deskriptif. Pengambilan data dilakukan pada bulan Agustus tahun 2023 saat surut terendah, termasuk pengambilan kualitas air. Hasil penelitian mencatat tiga spesies bulu babi yang ditemukan, dengan densitas masing-masing spesies: *Echinometra mathaei* 4,51 ind/m², *Stomopneustes variolaris* 3,51 ind/m², dan *Echinometra vanbrunti* 0,23 ind/m². Habitat yang digunakan *E. mathaei* 34% dominan adalah karang, 30% algae, 26% batuan dan 4% pasir, *S. variolaris* dominan di algae dengan persentasenya 41%, 26% batuan, 22% karang, dan 4% pasir, sedangkan *E. vanbrunti* 34% dominan di batuan dan algae 25%, karang 21% serta pasir 13%. Pola sebaran bulu babi di pantai Manyar menunjukkan pola sebaran mengelompok yang mengindikasikan adanya kecenderungan bulu babi berkumpul dan mencari kondisi lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

2024 JMRT. All rights reserved.

1. Pendahuluan

Zona intertidal adalah daerah pasang surut yang dipengaruhi oleh kegiatan pantai dan laut. Daerah intertidal terletak di pinggir dari bagian ekosistem pesisir dan berbatasan dengan ekosistem darat. Kondisi komunitas pasang surut tidak banyak perubahan kecuali pada kondisi ekstrem tertentu dapat merubah komposisi dan kelimpahan organisme intertidal. Daerah ini merupakan daerah yang paling sempit namun memiliki keragaman dan kelimpahan organisme yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan habitat-habitat laut lainnya seperti daerah bebatuan (Yulianda, *et al.*, 2013). Pada daerah intertidal, organisme bentik seperti golongan kerang, kepiting, alga, anemon, bintang laut, serta bulu babi banyak ditemukan.

Bulu babi termasuk dalam filum (Echinodermata), kelas (Echinoidea) yang hidup berkoloni, memiliki tubuh dikelilingi duri berfungsi mempertahankan diri dari organisme laut seperti moluska, udang, kepiting (Ayyagari and Kondamudi, 2014). Menurut Nystrom *et al.*, (2000), bulu babi merupakan salah satu spesies kunci (*keystone species*) bagi komunitas karang.

Kelompok Echinodermata memiliki peranan cukup besar di ekosistem terumbu karang, terutama perannya dalam jaringan makanan. Bulu babi merupakan herbivora yang memakan alga yang terdapat pada terumbu karang (Birkeland, 1997). Menurut Nystrom *et al.*, (2000), bulu babi adalah salah satu pengendali populasi makroalga. Makro alga adalah pesaing bagi hewan karang dalam memperebutkan sumber daya ruang (sinar matahari).

Keberadaan bulu babi pada suatu ekosistem karang tidak lepas juga dari pengaruh faktor fisika kimia pada lingkungan tersebut termasuk kepadatan atau densitas keberadaan bulu babi serta pola persebaran bulu babi dalam suatu ekosistem. Kepadatan bulu babi dalam air dipengaruhi oleh komposisi substrat yang berbeda (Yudasmara, 2013). Sebagian besar bulu babi tinggal pada substrat keras khususnya batuan atau koral, hanya sebagian kecil yang menghuni substrat pasir atau lumpur karena pada lingkungan tersebut kaki tabung sulit dilekatkan. Sedangkan pada pola sebaran bulu babi biasanya menghuni ekosistem terumbu karang dan lamun dan lebih menyukai substrat yang cukup keras, terutama substrat padang lamun yang merupakan campuran pasir dan pecahan karang. Rahim *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa lokasi

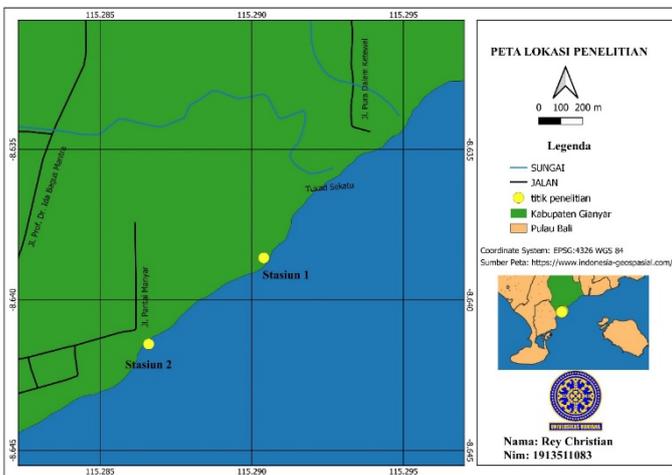
habitat bulu babi, seperti ketersediaan bulu babi untuk bersembunyi dari predator, berperan penting dalam kelangsungan hidup bulu babi, yang mempengaruhi distribusi dan kepadatan bulu babi.

Studi terkait kepadatan dan pola sebaran bulu babi sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Hasil penelitian Purnomo (2019) di kawasan padang lamun pantai Serangan, Bali menunjukkan bahwa total nilai kepadatan bulu babi per spesies didominasi pada bulu babi jenis *D. setosum* dengan total nilai 4,3 idv/m² sedangkan kepadatan terendah ada pada bulu babi jenis *E. diadema* dan *E. calamaris* dengan total nilai sama yaitu 2,5 idv/m². Sementara itu, hasil penelitian dari Timothy (2014) kawasan padang lamun pantai Merta Segara, Sanur-Bali yaitu Sebaran bulu babi jenis *D. setosum* dan *E. matthaei* memiliki sebaran seragam dengan nilai 0,29 dan 0,21 sedangkan *E. diadema*, *E. calamaris* dan *D. palmeri* memiliki sebaran yang mengelompok. Namun hingga saat ini belum ada penelitian kepadatan dan pola sebaran bulu babi di Pantai Manyar. Peneliti juga menambahkan analisis habitat secara visual dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik habitat pada pantai Manyar. Dengan dasar tersebut, hal ini menjadi motivasi bagi peneliti untuk menjalankan studi mengenai analisis kepadatan, habitat, dan pola sebaran bulu babi di pantai Manyar. Berdasarkan pengamatan awal di pantai Manyar telah mengindikasikan keberadaan bulu babi, maka studi ini diharapkan akan memberikan pemahaman awal mengenai populasi Echinoidea di pantai Manyar.

2. Metode

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada zona intertidal yang berlokasi di pantai Manyar, Gianyar pada bulan Agustus tahun 2023. Adapun lokasi penelitian bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Di mana metode yang digunakan tergolong dalam metode survei yang bersifat deskriptif. Dalam metode survei, penelitian tidak dilakukan pada seluruh objek yang dikaji, tetapi hanya mengambil dari populasi (sampel). Sedangkan deskriptif, merupakan penelitian yang dilakukan dengan tujuan membuat gambaran suatu keadaan secara objektif. Langkah-langkah kegiatan tersebut adalah sebagaimana uraian berikut:

2.2.1 Pengambilan Data Bulu Babi

Penelitian ini dilakukan di dua stasiun, pada setiap stasiun terdiri dari 63 (tiga) plot transek kuadrat, dan 3 (tiga) line transek sehingga terdapat ada 126 plot transek kuadrat dan 6 line transek.

Pengambilan sampel bulu babi menggunakan metode transek kuadran. Pengambilan sampel dimulai dari pemasangan transek dengan menggunakan meteran rol yang ditarik tegak lurus ke arah laut sepanjang 100 meter pada saat air laut surut terendah. Penempatan mulai dari meteran nol dengan menggunakan transek kuadran berukuran 1x1 meter sebanyak 21 kali penempatan dalam satu line transek, jarak antar line transek satu dengan berikutnya yaitu 25 meter, jarak antar transek kuadran satu dengan yang lain pada line transek yaitu 5 meter (Gambar 2).

2.2.2 Metode Pengidentifikasian bulu babi

Identifikasi pada setiap bulu babi yang ditemukan dilakukan dengan mengamati ciri- ciri bulu babi, kemudian mencocokkan atau membandingkan warna, bentuk tubuh dan berat sesuai kriteria dari artikel penelitian Colin (1997) dan Jeng (1998).

2.2.3 Pengambilan Sampel Parameter Kualitas Air

a. Suhu

Pengambilan sampel suhu dilakukan menggunakan termometer dengan mencelupkan termometer pada air laut yang berada di dalam setiap transek kuadran pada line transek di 0 m, 50 m, dan 100 m, kemudian dicatat hasil setiap pengukuran.

b. Substrat dan Tutupan Bentik

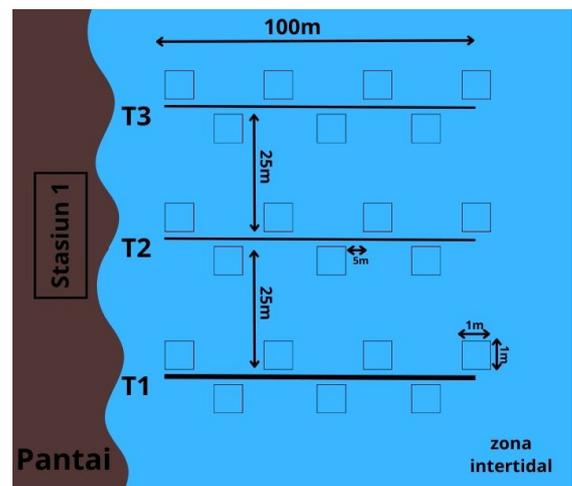
Untuk substrat dilakukan pengamatan secara visual pada setiap transek kuadran dengan dicatat juga hasil pengamatan pada catatan kemudian untuk dokumentasi dilakukan foto pada kondisi substrat yang berada di dalam transek, kemudian seluruh data yang didapat akan dikorelasikan dengan data pengukuran lainnya.

c. Salinitas

Pengambilan data salinitas dilakukan dengan mengambil sampel air laut yang diukur menggunakan refraktometer pada 0 m, 50 m, dan 100 m pada setiap line transek, kemudian sampel diletakkan pada kaca refraktometer kemudian di teropong untuk mengetahui kadar salinitas air laut kemudian hasil kadar salinitas di catat pada catatan.

d. pH

Pengambilan data pH diukur menggunakan pH meter pada 0 m, 50 m, dan 100 m pada setiap line transek dengan mencelupkan pH meter pada air laut yang berada dalam transek kuadran kemudian pH meter akan memperlihatkan kandungan pH air laut dengan menunjukkan angka sebagai hasilnya kemudian angka di catat.



Gambar 2. Skema Pengambilan Data (Metode Transek Kuadran)

2.3 Analisis Data

Adapun analisis data yang dilakukan menggunakan tiga metode yaitu metode perhitungan densitas dengan menghitung jumlah

individu persatuan luas di mana nantinya akan dihitung densitas pada setiap stasiun dan pantai Manyar. Analisis habitat menggunakan transek kuadran yang diberikan garis kotak dan menggunakan persentase yang diamati secara visual untuk memudahkan menganalisis karakteristik habitat. Perhitungan pola sebaran dilakukan untuk mengetahui tipe sebaran bulu babi di pantai Manyar. Perhitungan pola sebaran menggunakan indeks Morisita.

2.3.1 Perhitungan Densitas

Dilakukan identifikasi pada sampel, sampel yang telah diidentifikasi kemudian dihitung kepadatannya dengan menggunakan rumus (English *et al.*, 1994 dalam Steven, *et al.*, 2014) sesuai persamaan 1

$$Ki = \frac{ni}{A} \quad (1)$$

Keterangan :

Ki : Kepadatan jenis ke-i (individu/m²)

ni : Jumlah jenis ke-i yang ditemukan (individu)

A : Luas kuadran (m²)

2.3.2 Analisis Habitat

Analisis habitat dilakukan dengan observasi di tempat penelitian dengan melakukan pengecekan kesesuaian kondisi lingkungan hidup dengan mengukur parameter fisika, kimia, dan biologi. Adapun parameter yang dilakukan pengecekan adalah:

a. Suhu

Sampel suhu yang sudah diambil kemudian dilakukan analisis dengan menghitung hasil nilai rata-rata suhu dari setiap titik pada line transek yang dirata ratakan untuk mendapatkan nilai suhu per titik.

b. Salinitas

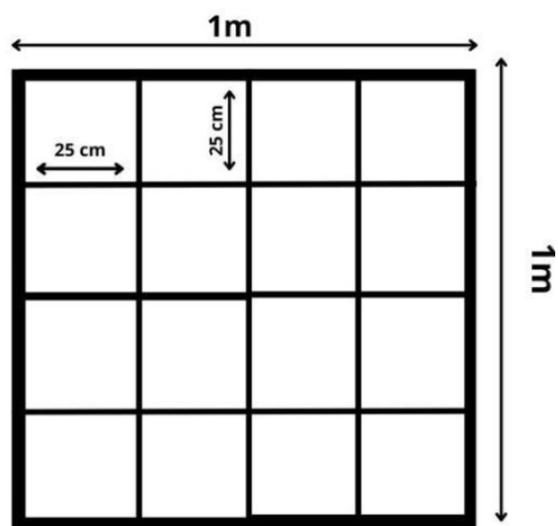
Sampel salinitas yang sudah diambil kemudian dilakukan analisis dengan menghitung hasil nilai rata-rata salinitas dari setiap titik pada line transek yang dirata ratakan untuk mendapatkan nilai salinitas per titik.

c. pH

Sampel pH yang sudah diambil kemudian dilakukan analisis dengan menghitung hasil nilai rata-rata pH dari setiap titik pada line transek yang dirata ratakan untuk mendapatkan nilai pH per titik.

d. Substrat dan Tutupan Bentik

Substrat dan tutupan bentik dianalisis dengan mencatat tutupan secara visual pada setiap transek berukuran 1 x 1 m yang dibagi menjadi 16 kotak kecil. Data substrat dan tutupan bentik kemudian dibuatkan persentase tutupannya untuk setiap kategori substrat dan tutupan bentik yang ditemukan.



Gambar 3. Transek Kuadran

2.3.3 Penentuan Pola Penyebaran

Pola Distribusi bulu babi dilihat dengan menggunakan indeks penyebaran Morisita merujuk pada Jongitvimmel, *et al.*, (2005) dalam Steven, *et al.*, (2014) seperti persamaan 2:

$$Id = n \left(\frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x} \right) \quad (2)$$

Dimana :

Id = Indeks penyebaran Morisita

n = Jumlah petakan

$\sum x^2$ = Penjumlahan kuadrat individu per spesies pada setiap petakan

$(\sum x)^2$ = Kuadrat jumlah individu per spesies pada setiap petakan

$\sum x$ = Jumlah total individu per spesies

Dimana:

Id = Standar derajat Morisita

Hasil standar indeks penyebaran morisita ini dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu :

Id < 0 : Penyebaran individu bersifat merata

Id = 0 : Penyebaran individu bersifat acak

Id > 0 : Penyebaran individu bersifat mengelompok

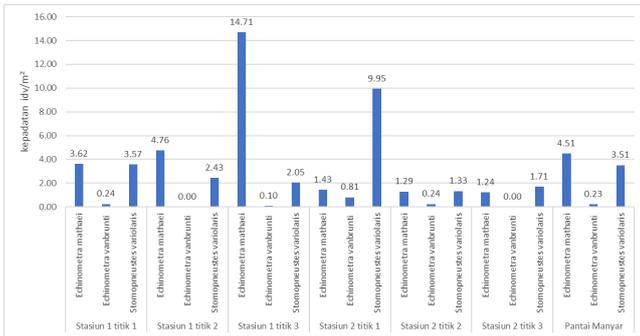
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kepadatan Bulu Babi

Berdasarkan pengamatan yang sudah dilakukan dan identifikasi dari jenis-jenis bulu babi (Echinoidea) yang dijumpai di dua stasiun penelitian di daerah intertidal pantai Manyar jumlah bulu babi yang ditemukan adalah 1.039 individu yang terdiri dari 3 (tiga) spesies yaitu *Echinometra mathaei*, *Stomopneustes variolaris*, dan *Echinometra vanbrunti*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan spesies *Echinometra mathaei* ditemukan paling banyak pada lokasi penelitian pantai Manyar yaitu sejumlah 568 individu, spesies yang paling banyak kedua adalah *Stomopneustes variolaris* yaitu

sejumlah 442 individu, dan spesies *Echinometra vanbrunti* merupakan yang paling sedikit di temukan yaitu sejumlah 29 pada lokasi pengamatan. Kepadatan bulu babi pada pantai Manyar dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Kepadatan Bulu Babi di Pantai Manyar

Adapun secara keseluruhan nilai kepadatan spesies dari pantai Manyar yang paling tinggi hingga terendah adalah spesies *Echinometra mathaei* dengan nilai 4,51 ind/m², *Stomopneustes variolaris* dengan nilai 3,51 ind/m², *Echinometra vanbrunti* dengan nilai 0,23 ind/m². Sedangkan nilai kepadatan paling tinggi dalam stasiun satu adalah pada stasiun satu titik tiga dimana spesies *Echinometra mathaei* memiliki nilai kepadatan 14,71 ind/m² dan yang paling rendah pada stasiun satu titik dua yaitu spesies *Echinometra vanbrunti* dengan nilai kepadatan 0 idv/m², pada stasiun dua adalah pada stasiun dua titik satu dimana *Stomopneustes variolaris* dengan nilai 9,95 ind/m² dan yang paling rendah pada stasiun dua titik tiga yaitu spesies *Echinometra vanbrunti* dengan nilai kepadatan 0 ind/m².

Nilai kepadatan bulu babi di pantai Manyar berkisar antara 0,23 ind/m² hingga 4,51 ind/m² lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Sari *et al.*, (2017), yang dilakukan di pantai Sanur pada kawasan intertidal dimana hasil nilai kepadatan yang berkisar antara 0 ind/m² hingga 2,04 ind/m². Hal ini terjadi diduga karena bulu babi di pantai Manyar terdapat karang, algae dan juga celah batuan yang merupakan tempat yang ideal untuk bulu babi hidup dimana algae merupakan makanan dari bulu babi dan celah karang merupakan tempat berlindung untuk bulu babi dari predatornya. Pada penelitian Thamrin *et al.*, (2011) menyatakan jika kondisi terumbu karang baik, maka akan mempersempit tempat algae untuk bertumbuh yang menjadi makanan bulu babi.

Pada penelitian Purnomo *et al.*, (2019), ditemukan lima spesies bulu babi yaitu: *D. setosum*, *D. palmeri*, *E. matthei*, *E. diadema*, dan *E. calamaris*. Penelitian ini dilakukan di padang lamun pantai Serangan, Bali. Di mana secara keseluruhan total nilai kepadatan bulu babi per spesies didominasi pada bulu babi jenis *D. setosum* dengan total nilai 4,3 ind/m². Sedangkan kepadatan terendah ada pada bulu babi jenis *E. diadema* dan *E. calamaris* dengan total nilai sama yaitu 2,5 ind/m². Sedangkan di pantai Manyar kepadatan tertinggi bulu babi jenis *Echinometra mathaei* dengan nilai kepadatan 4,51 ind/m² nilai kepadatan bulu babi yang terendah adalah *Echinometra vanbrunti* dengan nilai kepadatan 0,23 ind/m². Dari perbandingan ini dapat diketahui bahwa untuk keragaman jenis bulu babi lebih banyak di temukan di pantai dengan padang lamun dari pada pantai dengan celah batuan hal ini sesuai dengan pernyataan Aziz (1993) menyatakan bahwa semakin tinggi dan rendahnya nilai kerapatan dari bulu babi ini disebabkan oleh daya adaptasi jenis tersebut.

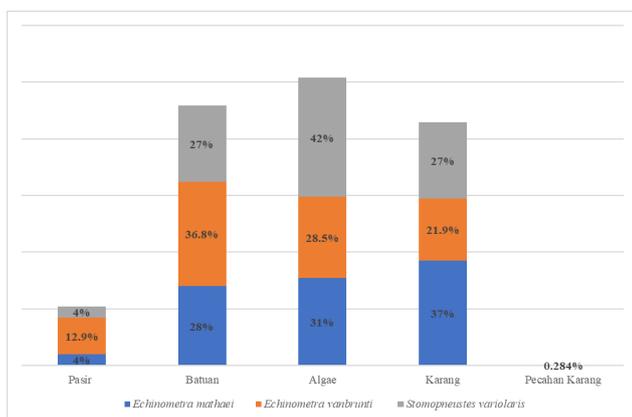
Berdasarkan penelitian dari Baruadi *et al.*, (2017), yang dilakukan di Desa Lamu, Kecamatan Batudaa Pantai, Kabupaten Gorontalo, terdapat lima spesies bulu babi yaitu *Diadema setosum*, *Echinothrix diadema*, *Echinometra mathaei*,

Echinothrix calamaris dan *Tripneustes gratilla*. Pada Stasiun 1 memiliki nilai kepadatan tertinggi terdapat pada jenis *Echinometra mathaei* dengan nilai 0,23 ind/m², *Echinothrix diadema* dengan nilai 0,11 ind/m², *Echinothrix calamaris* dengan nilai 0,06 ind/m² dan yang memiliki nilai kepadatan terendah pada jenis *Tripneustes gratilla* dengan nilai 0.02 ind/m². Kepadatan bulu babi tertinggi pada Stasiun 2 ditemukan pada jenis *Echinometra mathaei* dengan nilai 0,11 ind/m², *Tripneustes gratilla* dengan nilai 0,09 ind/m², dan jenis bulu babi dengan nilai kepadatan terendah yaitu *Diadema setosum* dengan nilai 0,05 ind/m². Pada Stasiun 3 nilai kepadatan jenis tertinggi adalah *Diadema setosum* dengan nilai 0,35 ind/m², *Echinothrix diadema* dengan nilai 0,12 ind/m², *Echinothrix calamaris* dengan nilai 0,09 ind/m², *Tripneustes gratilla* dengan nilai 0,06 ind/m², dan jenis bulu babi dengan nilai kepadatan terendah yaitu *Echinometra mathaei* dengan nilai 0,05 idv/m². Sedangkan di pantai Manyar kepadatan tertinggi bulu babi jenis *Echinometra mathaei* dengan nilai kepadatan 4,51 ind/m², *Stomopneustes variolaris* dengan nilai 3,51 ind/m², dan nilai kepadatan bulu babi yang terendah adalah *Echinometra vanbrunti* dengan nilai kepadatan 0,23 ind/m². Berdasarkan perbandingan terlihat nilai kepadatan jenis bulu babi di desa Lamu memiliki nilai kepadatan yang lebih kecil dari pada pantai Manyar. Hal ini diduga karena spesies yang ditemukan di pantai Manyar merupakan spesies bulu babi yang menyukai kondisi habitat di pantai Manyar yaitu terdapat celah batuan untuk tempat berlindung bulu babi dari ancaman predator, beberapa karang dan juga algae sebagai sumber makanan hal ini sesuai dengan pernyataan dari Suryanti and A'in, (2013), keseimbangan populasi bulu babi akan menjaga keseimbangan populasi algae dan karang.

3.2 Analisis Habitat Bulu Babi

Berdasarkan hasil dari pengamatan dan analisis data yang dilakukan didapatkan hasil dimana pada lokasi penelitian pantai Manyar adalah spesies *Echinometra mathaei* 34% lebih dominan menempati habitat karang, 30% algae, 26% batuan dan 4% pasir, *Stomopneustes variolaris* lebih dominan menempati habitat algae di mana tingkat persentasenya adalah 41%, 26% batuan, dan 22% karang, dan 4% pasir, kemudian spesies *Echinometra vanbrunti* memiliki nilai persentase analisis habitat batuan 34% dan algae 25%, karang 21% serta pasir 13% dapat dilihat pada gambar 5.

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas air yang dilakukan pada setiap stasiun di pantai Manyar didapatkan pada stasiun dua memiliki suhu dan pH yang lebih tinggi dari pada stasiun satu dimana pada stasiun dua titik satu memiliki suhu 29 °C, dan pada stasiun dua titik tiga memiliki pH 7,77, sedangkan salinitas tertinggi dijumpai pada stasiun satu titik tiga yaitu 38,8 ‰, pada stasiun satu memiliki suhu dan salinitas paling rendah dari pada stasiun dua dimana pada stasiun satu titik dua memiliki suhu 26,87 °C, dan pada stasiun satu titik dua memiliki salinitas 33,07 ‰, sedangkan pH terendah dijumpai pada stasiun dua titik satu yaitu 7,48. Untuk hasil lengkap kondisi perairan pada setiap stasiun dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3.



Gambar 5. Persentase Analisis Habitat

Tabel 2. Keterangan Kualitas air di Stasiun 1

Kondisi perairan	titik 1	titik2	titik3
Suhu °C	27,97	26,87	27,00
pH	7,60	7,54	7,74
Salinitas ‰	34,40	33,07	38,80

Tabel 3. Keterangan Kualitas air di Stasiun 2

Kondisi perairan	titik 1	titik2	titik3
Suhu °C	29.00	28.23	27.93
pH	7,48	7,57	7,77
Salinitas ‰	36,83	36,27	37,03

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di pantai Manyar terdapat perbedaan suhu pada stasiun satu dan dua dimana suhu terendah dijumpai pada stasiun satu titik dua 26,87°C dan suhu tertinggi di jumpai pada stasiun dua titik satu 29°C berdasarkan pernyataan dari Budiman *et al.* (2014), menyatakan bahwa suhu 28-32°C merupakan kondisi yang baik untuk kelangsungan hidup dan reproduksi bulu babi.

Salinitas terendah dijumpai pada stasiun satu titik dua memiliki salinitas 33.07 ‰ dan salinitas tertinggi dijumpai pada stasiun satu titik tiga yaitu 38,80 ‰, meskipun dijumpai salinitas pada stasiun satu titik tiga melebihi kisaran salinitas optimum namun masih terdapat toleransi bagi bulu babi. Menurut Sukarno (1981), Kisaran salinitas optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan hewan karang adalah 32‰~35‰, dan terdapat batas toleransi perubahan salinitas sebesar 27‰~40‰.

Adapun kisaran pH yang dijumpai di pantai Manyar yaitu: Kisaran pH di Manyar adalah 7,48-7,77. Menurut Zakaria (2013), ada beberapa organisme perairan yang hidup dalam rentang pH 7-8,5, salah satunya adalah bulu babi. Berdasarkan pernyataan tersebut pH dipantai Manyar dapat menunjang kehidupan bulu babi. Berdasarkan hasil penelitian Alwi *et al.*, (2020), terdapat tiga stasiun berbeda dimana kondisi substrat pada stasiun satu yaitu berpasir, stasiun dua berlumpur, dan stasiun tiga patahan karang. Pada stasiun satu memiliki kondisi parameter kualitas air yang lebih rendah dari stasiun dua dan tiga yaitu salinitas 33 ‰, pH 7, dan suhu 32 °C, pada stasiun dua dan tiga memiliki kondisi parameter kualitas air yang sama yaitu salinitas 34 ‰, pH 8, suhu 33 °C. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan bulu babi di pantai Manyar sebagian besar

ditemukan pada daerah tutupan bentik algae, dan karang, serta pada substrat batuan, pasir hitam, dan pecahan karang di mana spesies yang paling banyak ditemukan adalah *Echinometra mathaei* demikian juga dengan spesies lainnya yang ditemukan di pantai Manyar yaitu *Stomopneustes variolaris* dan *Echinometra vanbrunti*. untuk kualitas air pantai Manyar memiliki pH dan suhu yang lebih rendah yaitu pH 7.77, 29.00 °C, namun pantai Manyar memiliki salinitas lebih tinggi yaitu 38,80 ‰. Pada stasiun tiga dalam penelitian Alwi keberagaman bulu babi lebih beragam dari pada stasiun lain berbeda dengan di pantai Manyar dimana hanya ada tiga spesies saja yang ditemukan dalam setiap stasiun. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya kesesuaian habitat dan kemampuan dari adaptasi bulu babi itu sendiri pada habitat dan kondisi perairan tempat bulu babi itu tinggal. Menurut Radjab (2004) secara umum setiap spesies punya habitat yang sesuai dan spesifik, misalnya zona terumbu karang, tempat yang ditumbuhi alga, padang lamun, koloni karang hidup dan karang mati.

Pada penelitian Baruadi *et al.*, (2017), terdapat tiga stasiun berbeda yaitu stasiun pertama didominasi oleh pasir, batuan, dan padang lamun, stasiun dua didominasi oleh padang lamun, dan stasiun tiga didominasi oleh karang dan pecahan karang. Pada pantai Manyar memiliki habitat yang didominasi oleh celah batuan, pasir hitam dan tutupan bentik seperti karang lunak, dan sedikit karang keras, serta algae. Keragaman jenis pada Desa Lamu, Kecamatan Batudaa, Pantai Kabupaten Gorontalo lebih beragam dibandingkan dengan Pantai Manyar, namun untuk jumlah individu yang ditemukan lebih banyak di Pantai Manyar. Hal ini diduga setiap spesies memiliki kemampuan yang berbeda dalam beradaptasi sesuai dengan habitat yang cocok untuk bulu babi dalam mencari makan, berkembang biak, dan berlindung dari ancaman predator. Sesuai dengan pernyataan Radjab, (2004), faktor yang mempengaruhi keberadaan bulu babi di suatu perairan terdiri dari beberapa faktor seperti, ketersediaan makanan, lingkungan yang sesuai, predator dari bulu babi dan eksploitasi berlebihan terhadap bulu babi.

3.3 Pola Sebaran Bulu Babi

Berdasarkan hasil perhitungan indeks morisita yang sudah dilakukan didapatkan hasil pola sebaran bulu babi di pantai Manyar pada stasiun satu jenis *Echinometra mathaei* dan *Stomopneustes variolaris* memiliki pola sebaran mengelompok namun jenis *Echinometra vanbrunti* pada titik satu memiliki pola sebaran acak, pada titik dua tidak memiliki pola sebaran karena jenis *Echinometra vanbrunti* tidak ditemukan dalam transek, dan pada titik tiga pola sebarannya mengelompok, pada stasiun dua jenis *Echinometra mathaei*, *Echinometra vanbrunti* dan *Stomopneustes variolaris* memiliki pola sebaran mengelompok namun pada titik tiga hanya jenis *Echinometra vanbrunti* yang tidak memiliki pola sebaran karena tidak ditemukan dalam transek. (Tabel 3 Pola Sebaran Bulu Babi di Pantai Manyar).

Tabel 4. Pola Sebaran Bulu Babi di stasiun 1

	Spesies	Jumlah	Nilai ID	Pola Sebaran
Stasiun 1 titik 1	<i>Echinometra mathaei</i>	76	3.30	Id > 0: mengelompok
	<i>Echinometra vanbrunti</i>	5	0.00	Id = 0: acak
	<i>Stomopneustes variolaris</i>	75	3.62	Id > 0: mengelompok
Stasiun 1 titik 2	<i>Echinometra mathaei</i>	100	2.55	Id > 0: mengelompok
	<i>Echinometra vanbrunti</i>	0	-	-
	<i>Stomopneustes variolaris</i>	51	3.05	Id > 0: mengelompok
Stasiun 1 titik 3	<i>Echinometra mathaei</i>	309	1.87	Id > 0: mengelompok
	<i>Echinometra vanbrunti</i>	2	21.00	Id > 0: mengelompok
	<i>Stomopneustes variolaris</i>	43	2.09	Id > 0: mengelompok

Tabel 5. Pola Sebaran Bulu Babi di stasiun 2

	Spesies	Jumlah	Nilai ID	Pola Sebaran
Stasiun 2 titik 1	<i>Echinometra mathaei</i>	30	2.08	Id > 0: mengelompok
	<i>Echinometra vanbrunti</i>	17	2.47	Id > 0: mengelompok
	<i>Stomopneustes variolaris</i>	209	2.05	Id > 0: mengelompok
Stasiun 2 titik 2	<i>Echinometra mathaei</i>	27	1.68	Id > 0: mengelompok
	<i>Echinometra vanbrunti</i>	5	4.20	Id > 0: mengelompok
	<i>Stomopneustes variolaris</i>	28	3.28	Id > 0: mengelompok
Stasiun 3 titik 3	<i>Echinometra mathaei</i>	26	5.23	Id > 0: mengelompok
	<i>Echinometra vanbrunti</i>	0	-	-
	<i>Stomopneustes variolaris</i>	36	2.97	Id > 0: mengelompok

Pada pantai Manyar nilai Id yang paling rendah adalah pada jenis *Stomopneustes variolaris* hal ini diduga dikarenakan adanya persaingan dalam memperebutkan makanan dan bentuk dari adaptasi dari setiap jenis bulu babi di mana menurut Campbell *et al.*, (2011), dalam ekosistem, tidak semua habitat menyediakan sumber makanan dan lingkungan yang tetap bagi organisme yang menghuninya, dan karena kondisi tersebut, setiap populasi organisme mengembangkan pola jarak untuk beradaptasi, mendapatkan makanan, dan melestarikan keturunan.

Pada pantai Manyar terdapat satu pola sebaran acak yaitu jenis *Echinometra vanbrunti* pada stasiun satu titik satu. Sedangkan jenis *Echinometra mathaei* dan *Stomopneustes variolaris* memiliki pola sebaran mengelompok. Pada penelitian Purnomo *et al.*, (2019), untuk pola sebaran jenis bulu babi di Pantai Serangan, memiliki pola sebaran seragam ($v < m$) dan mengelompok ($v > m$). Sebaran bulu babi jenis *D. setosum* dan *E. mathei* memiliki sebaran seragam, sedangkan tiga jenis lainnya mengelompok. Hal ini terjadi diduga karena individu bulu babi tidak dapat beradaptasi dengan lingkungan dan terjadinya persaingan habitat dengan jenis individu lain. Pola sebaran acak individu pada suatu habitat menunjukkan adanya keseragaman (homogenitas), dan pola perilaku tidak selektif

dalam lingkungan. Pola sebaran ini dapat terjadi ketika banyak faktor kecil mempengaruhi populasi individu secara bersamaan (Odum, 1993).

Pada penelitian Kadir *et al.*, (2022), yang dilakukan di Perairan Botubarani Kabupaten Bone Bolango. Berdasarkan hasil perhitungan indeks sebaran morisita diketahui bahwa terda

pat empat jenis bulu babi memiliki pola sebaran seragam dan jenis *Echinometra mathaei* memiliki pola sebaran mengelompok. Sedangkan pada pantai Manyar memiliki pola sebaran yang sebagian besar mengelompok pada jenis *Echinometra mathaei* dan *Stomopneustes variolaris* sedangkan *Echinometra vanbrunti* pada stasiun satu titik satu memiliki pola sebaran acak. Hal ini diduga terjadi karena perbedaan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi keaneragaman suatu jenis bulu babi dikarenakan setiap jenis individu memiliki bentuk tubuh yang berbeda dalam beradaptasi dengan kondisi lingkungan tempat hidup. Menurut Suwigyo *et al.*, (2005) pola sebaran berbagai jenis organisme laut seperti bulu babi dan berbagai jenis biota lainnya di sebabkan karena keadaan lingkungan, maka dari itu bulu babi bisa hidup, bertumbuh serta menyebar di perairan, pantai seiring dengan pengaruh dari lingkungan tempat hidup.

Penelitian yang dilakukan Baruadi *et al.*, (2017), di desa Lamu, kecamatan Batudaa Pantai, Kabupaten Gorontalo. Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan di desa Lamu didapatkan hasil perhitungan indeks dispersi morisita yaitu mengelompok. Pada penelitian di pantai Manyar pola sebaran sebagian besar mengelompok pada jenis *Echinometra mathaei* dan *Stomopneustes variolaris*. Hal ini diduga dilakukan oleh bulu sebagai bentuk perlindungan diri terhadap predator yang mengancam kelangsungan hidup bulu babi. Menurut Campbell *et al.*, (2011), Pola sebaran mengelompok umum terjadi di alam, dimana individu akan membentuk kelompok untuk mencari makanan guna memenuhi kebutuhan sehari-hari menjaga diri predator.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kepadatan per spesies *Echinometra mathaei* 4,51 ind/m², *Stomopneustes variolaris* 0,23 ind/m², *Echinometra vanbrunti* 3,51 ind/m². Karakteristik habitat bulu babi di pantai Manyar adalah spesies *Echinometra mathaei* 34% lebih dominan menempati habitat karang, 30% algae, 26% batuan dan 4% pasir, *Stomopneustes variolaris* lebih dominan menempati habitat algae di mana tingkat persentasenya adalah 41%, 26% batuan, dan 22% karang, dan 4% pasir, kemudian spesies *Echinometra vanbrunti* memiliki nilai persentase analisis habitat batuan 34% dan algae 25%, karang 21% serta pasir 13%. Pola sebaran bulu babi di pantai Manyar menunjukkan pola sebaran mengelompok yang mengindikasikan adanya kecenderungan bulu babi berkumpul dan mencari kondisi lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Daftar Pustaka

- Archana Ayyagari, and Ramesh Babu Kondamudi. (2014). Ecological Significance of the Association between *Stomopneustes variolaris* (Echinoidea) and *Lumbrineris latreilli* (Polychaeta) from Visakhapatnam Coast, India. *Journal of Marine Biology*.
- Aziz A. (1993). Beberapa catatan tentang perikanan bulu babi. *Jurnal Oseana*, 18(2): 65-75
- Baruadi, H., Olii, A. H., & Kadim, M. K. (2017). Kepadatan dan Pola Sebaran Bulu Babi di Desa Lamu| Density and distribution patterns of sea urchin in Lamu Village. *The NIKe Journal*, 5(2).
- Birkeland, C. (1997). Life and Death of Coral Reefs. International Thomson Publishing, University of Guam, New York USA. Hlm 207-246.
- Campbell, N.A., J. B. Reece., L. A. Urry., M. L. Cain., S. A. Wasserman., P. V. Minorsky, dan R. B. Jackson. (2011). Biology. Edisi Sepuluh.

- Jakarta: Erlangga.
- Colin, P.L. and C. Arneson. (1995). Tropical Pacific invertebrates: A field guide to the marine invertebrates occurring on tropical Pacific coral reefs, seagrass beds and mangroves. The Coral Reef Research Foundation. Coral Reef Press. 304 pp.
- Erllyta, A. (2015). Pola Distribusi Dan Kelimpahan Echinoidea di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.
- Yulianda, F., Yusuf, M. S., dan Prayogo, W. (2013). Zonasi Dan Kepadatan Komunitas Intertidal Di Daerah Pasang Surut, Pesisir Batuhijau, Sumbawa. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(2): 409-416.
- Jeng, M. S. (1998). Shallow-water Echinoderms of Taiping Island in The South China Sea. Taiwan : Institut of Zoology. Academia Sinica. Taipei. Taiwan. *Zoological Studies*, 37(2): 137-153.
- Jongjitvimol, T., K. Boontawon, W. Wattanachaiyingcharoen, S. Deowanish. (2005). Nest Dispersion of a Stingless Bee Species, *Trigona collina* Smith, 1857 (Apidae, Meliponinae) in a Mixed Deciduous Forest in Thailand. *The Natural History Journal of Chulalongkorn University*, 5(2):67-71
- Laning, T. H., Yusup, D. S., & Wiryatno, J. (2014). Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) Di Kawasan Padang Lamun Pantai Merta Segara, Sanur-Bali. *Jurnal Biologi Udayana*, 18(2): 41-45.
- Moningkey, R. D. (2010). Pertumbuhan populasi bulu babi (*Echinometra mathaei*) di perairan pesisir Kima Bajo Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 6(2): 73-78
- Noviana, N. P. E., Julyantoro, P. G. S., & Pebriani, D. A. A. (2019). Distribusi dan kelimpahan bulu babi (Echinoidea) di perairan pulau Pasir Putih, desa Sumberkima, Buleleng, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 2(1): 21-28.
- Nyström, M., Folke, C., Moberg, F. (2000). Coral Reef Disturbance and Resilience in A Human-Dominated Environment. *Trends in Ecology and Evolution*, 15(10).
- Odum, E. P. (1993). Dasar-dasar Ekologi. Yogyakarta, Indonesia: Gadjah Mada University Press.
- Purnomo, I. G. P., Darma, I. S., & Putra, I. N. G. (2019). Struktur komunitas dan sebaran bulu babi (Echinoidea) di kawasan padang lamun Pantai Serangan, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 2(2): 29-33.
- Radjab, A. W. (2004). Sebaran dan kepadatan bulu babi di perairan Kepulauan Padaidi. Biak Irian jaya.
- Rahim, S. A. K. A., & Nurhasan, R. (2016). Status of Sea Urchin Resources in the East Coast of Borneo. *Journal of Marine Biology*, doi:10.1155/2016/6393902
- Sari, T. P., As-syakur, A. R., Suteja, Y., & Wiyanto, D. B. (2017). Hubungan kepadatan bulu babi (Echinoidea) dan tutupan terumbu karang pada kawasan intertidal pantai Sanur. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(2): 134-141.
- Steven Silalahi, Syafruddin Nasution, Thamrin Thamrin. (2014). Density and Distribution Pattern of Sea Urchin Population (*Diadema Setosum*) on Coral Reef (Reef Flat) at Setan Island. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 1(2): 1-7.
- Suryanti dan A'in, C. (2013). Perbedaan Kelimpahan Bulu Babi (Sea Urchin) pada Substrat yang Berbeda di Legon Boyo Karimunjawa Jepara. Prosiding SEMNAS Ke III. Hasil-hasil Perikanan dan Kelautan. FPIK. UNDIP. Semarang. 4: 165-172
- Suryanti, S., Ain, C., Latifah, N., & Febrianto, S. (2017). Mapping of Sea Urchin Abundance as Control of Algae Expansion for the Balance of Coral Reef Ecosystem in Karimunjawa Islands. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*. 7(12): 120-127.
- Suwignyo S., Widigdo B., Wardiatno Y., dan Krisanti M. (2005). Avertebrata Air Jilid 2. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Thamrin., Y.J. Setiawan., dan Siregar, S. H. (2011). Analisis Kepadatan Bulu Babi *Diadema setosum* pada Kondisi Terumbu Karang berbeda di Desa Mapur Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 5 (1): 45-53.
- Yudasmara, G. A. (2013). Keanekaragaman Dan Dominansi Komunitas Bulu Babi (Echinoidea) Di Perairan Pulau Menjangan Kawasan Taman Nasional Bali Barat. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(2): 213-220.