



**POLA DISTRIBUSI DAN KELIMPAHAN ASTEROIDEA DI ZONA
INTERTIDAL PANTAI BAMA TAMAN NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

Oleh

**Yuvi Yuanditra
NIM 111810401003**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**POLA DISTRIBUSI DAN KELIMPAHAN ASTEROIDEA
DI ZONA INTERTIDAL PANTAI BAMA
TAMAN NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Biologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Yuvi Yuanditra
NIM 111810401003**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

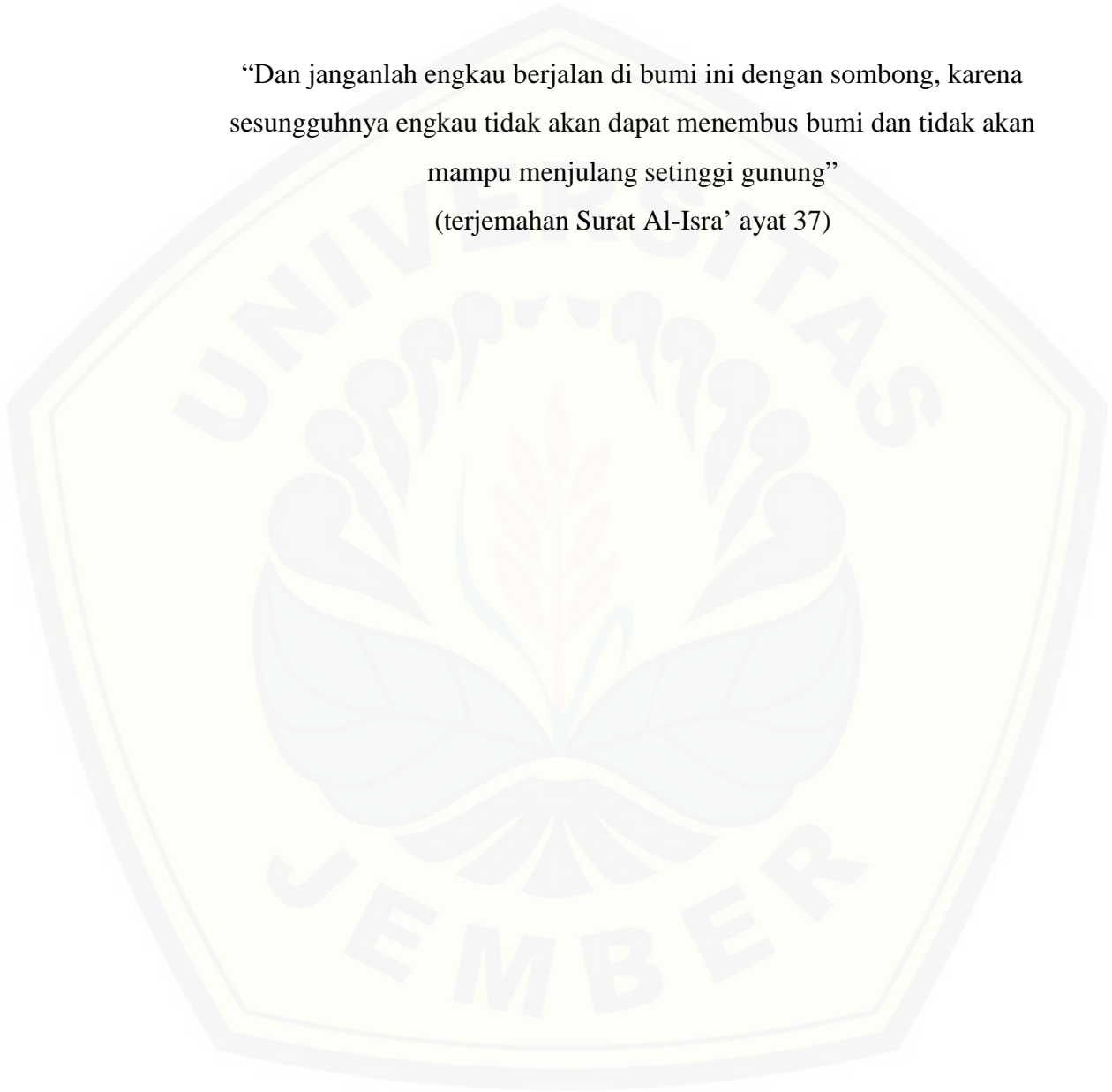
PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Indra Hartatik atas do'a, dukungan, dan kasih sayang yang tak pernah berhenti mengalir;
2. Kakak Fresty Neva Erta, Visca Isma Wardhani dan Adik Putra Kanaka yang dengan ikhlas telah memberikan do'a dan dukungannya;
3. para guru dan dosen yang telah memberikan ilmu dan bimbingan sampai saat ini;
4. Almamater Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

MOTTO

“Dan janganlah engkau berjalan di bumi ini dengan sombong, karena sesungguhnya engkau tidak akan dapat menembus bumi dan tidak akan mampu menjangkau setinggi gunung”
(terjemahan Surat Al-Isra’ ayat 37)



^{*)} Kementerian Agama Republik Indonesia. 2014. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Penerbit Sahifa.

PERNYATAAN

Saya bertanda tangan di bawah ini :

nama: Yuvi Yuanditra

NIM: 111810401003

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: “Pola Distribusi Dan Kelimpahan Asteroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 November 2015
Yang menyatakan,

Yuvi Yuanditra
NIM. 111810401003

SKRIPSI

**Pola Distribusi Dan Kelimpahan Asteroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama
Taman Nasional Baluran**

Oleh

**Yuvi Yuanditra
NIM. 111810401003**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Moh Imron Rosyidi, M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : Dra. Susantin Fajariyah, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pola Distribusi Dan Kelimpahan Asteroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Moh. Imron Rosyidi, M.Sc.

NIP. 196205051988021001

Dra. Susantin Fajariyah, M.Si.

NIP. 196411051989022001

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Drs. Sudarmadji, MA, Ph.D.

NIP. 195005071982121001

Purwatiningsih, Ph.D.

NIP. 19750502000032001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.

NIP. 196101081986021001

RINGKASAN

POLA DISTRIBUSI DAN KELIMPAHAN ASTEROIDEA DI ZONA INTERTIDAL PANTAI BAMA TAMAN NASIONAL BALURAN; Yuvi Yuanditra, 111810401003; 37 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Bintang laut merupakan kelas Asteroidea yang terdiri dari satu *disc* (cakram) dan beberapa lengan. Hewan ini dapat ditemukan pada zona intertidal. Zona intertidal memiliki faktor fisik dan kimia yang mendukung organisme untuk hidup. Zona intertidal Pantai Bama merupakan salah satu kawasan daerah Taman Nasional Baluran yang menyimpan berbagai keanekaragaman biota laut, salah satunya adalah Asteroidea. Asteroidea dimanfaatkan sebagai ornament kering dan harganya relatif murah. Hal tersebut tidak sebanding dengan peran ekologi yang dimilikinya yaitu sebagai pemakan detritus, pemakan endapan dan predator dalam ekosistem laut sehingga perlu diketahui kelimpahan dan pola distribusinya di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola distribusi dan kelimpahan Asteroidea di zona intertidal Taman Nasional Baluran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai informasi dasar mengenai pola distribusi dan kelimpahan Asteroidea guna menjaga dan memonitor kelangsungan hidup Asteroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2015 dengan menggunakan metode transek plotting dengan ukuran 1m x 1m secara sistematis di sepanjang garis transek. Pantai Bama memiliki panjang pantai 300 m dan lebar 230 m dan diperoleh plot sebanyak 263 plot. Penelitian yang dilakukan meliputi pencatatan data abiotik dan biotik. Pencatatan data biotik dilakukan dengan menghitung dan mencatat setiap individu dari setiap jenis yang ditemukan dalam plot beserta karakter morfologinya

masing-masing. Identifikasi jenis Asteroidea dilakukan di Laboratorium LIPI Oseanografi Jakarta. Untuk pencatatan data abiotik meliputi suhu, salinitas, pH dan substrat. Analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi FMIPA dan menggunakan Indeks Kelimpahan Relatif dan Indeks Distribusi Morisita.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Pantai Bama ditemukan 3 jenis Asteroidea yaitu *Archaster typicus*, *Linckia laevigata* dan *Asteropsis carinifera*. Ketiga jenis Asteroidea ditemukan pada daerah yang berbeda-beda yaitu *Archaster typicus* pada daerah dengan substrat pasir, *Linckia laevigata* pada daerah karang dan *Asteropsis carinifera* pada daerah berbatu. Perhitungan menggunakan indeks kelimpahan relatif meunjukkan kelimpahan jenis *Archaster typicus* 82%, *Linckia laevigata* 10% dan *Asteropsis carinifera* 8%. Berdasarkan indeks kelimpahan diperoleh jenis *Archaster typicus* mendominasi zona intertidal Pantai Bama. Hal tersebut dikarenakan zona intertidal Pantai Bama memiliki daerah berpasir yang cukup luas dan merupakan habitat dari *Archaster typicus*. Jenis Asteroidea *Linckia laevigata* dan *Asteropsis carinifera* memiliki kelimpahan yang cenderung rendah. Rendahnya kelimpahan jenis ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor antara lain lamanya fase pertumbuhan Asteroidea dan faktor antropogenik. Berdasarkan perhitungan indeks distribusi Morisita didapati bahwa ketiga jenis Asteroidea memiliki pola distribusi mengelompok ($id > 1$). Hal ini disebabkan karena perbedaan kondisi habitat setempat dan akibat dari proses reproduksi. Perhitungan dari data abiotik di Pantai Bama Taman Nasional Baluran menunjukkan suhu 28 – 31,5°C, pH 7,2 – 8,3, salinitas 31 - 34‰ dan terdapat beberapa substrat yaitu pasir, pasir berkarang, pasir berlumpur dan lumpur.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., karena atas limpahan rahmat, taufiq, hidayah, dan juga ridlo-Nya skripsi dengan judul “Pola Distribusi Dan Kelimpahan Asteroidea Di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) sarjana sains pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Moh. Imron Rosyidi, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Dra. Susantin Fajariyah, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan nasehat kepada penulis;
2. Prof. Drs. Sudarmadji MA, Ph.D. dan Purwatiningsih, Ph.D. selaku penguji yang memberikan masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Ibunda Hartatik, kakak Fresty, mbak Visca, Putra, om Agus dan bude Lis yang memberikan doa, semangat dan dorongan demi terselesainya skripsi ini;
4. Dosen dan seluruh staf di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember yang telah membantu selama masa perkuliahan;
5. Pengelola Balai Taman Nasional Alas Purwo yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran;
6. Peneliti LIPI Indra Bayu Vimono, ibu Agnes dan ibu Sofia yang telah membimbing dalam melakukan identifikasi Asteroidea di LIPI;
7. Bude Donik, kakak Hedy dan Kakak Audy yang banyak membantu selama di Jakarta;

8. Teman-teman penulis Ika Novitasari, Anggi Erlyta, Meifri Fafurit, Estu Nur dan Zaenal Mahmudi yang telah membantu dan bekerja sama dalam melakukan penelitian;
9. Sahabat-sahabat terbaik Zakiyatul Khoiriyah dan Eriani Eleganty yang telah memberikan dukungan dan semangat;
10. Teman-teman mahasiswa biologi angkatan 2011 “AMPIBI” terima kasih atas sepenggal kisah hidup yang manis, pahit dan lucu selama ini, semoga suatu hari kita dipertemukan kembali dalam kesuksesan dan semua pihak yang tidak disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan dukungannya.

Penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Selain itu, penulis mohon maaf apabila ada pihak yang telah membantu tetapi belum tersebut dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan kemajuan ilmu pengetahuan, Amin.

Jember, 21 November 2015

Penulis

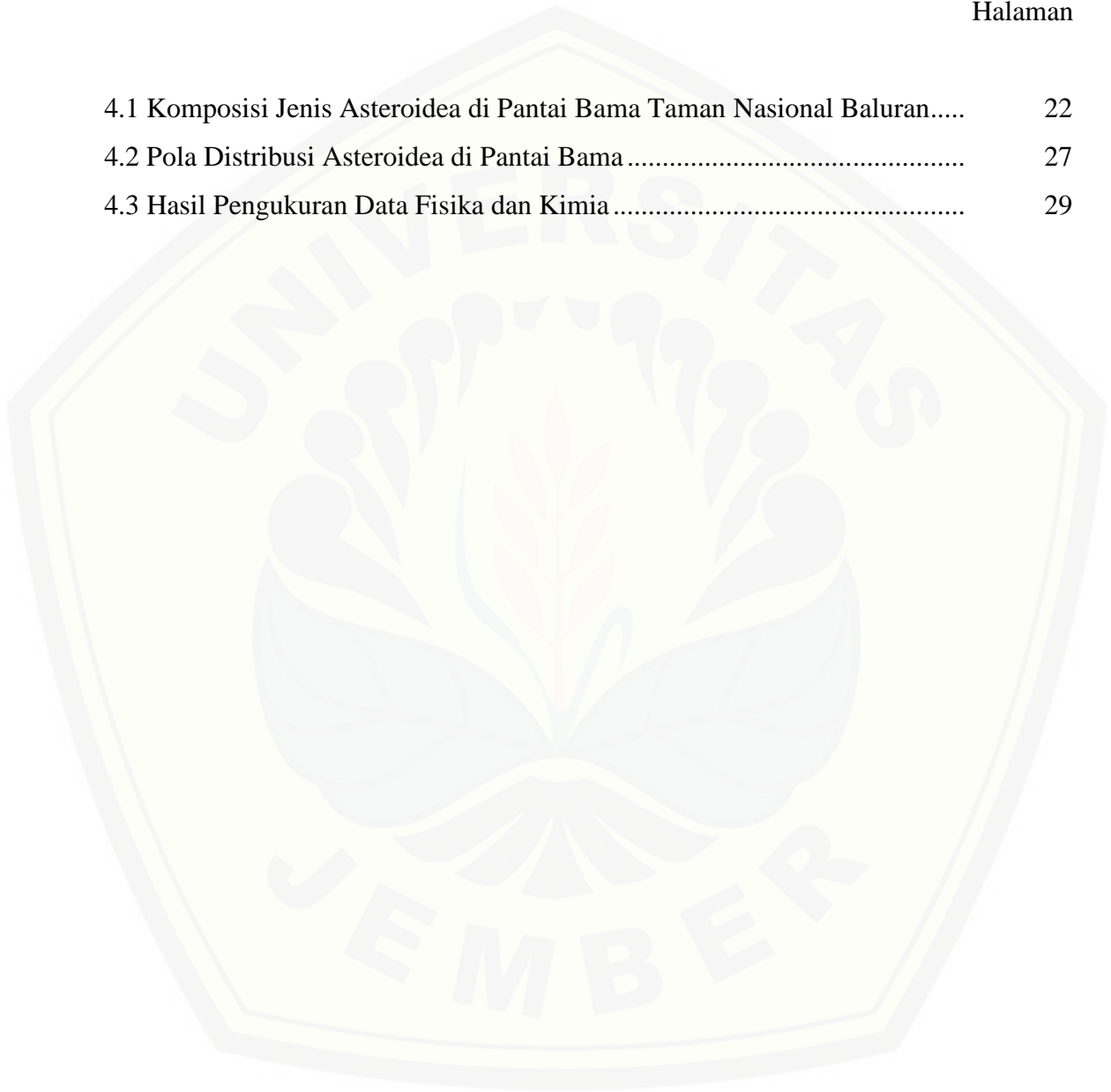
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pola Distribusi	4
2.2 Kelimpahan Jenis	6
2.3 Biologi Asteroidea	6
2.3.1 Morfologi dan Anatomi Asteroidea	6
2.3.2 Makanan dan Cara Makan Asteroidea	10
2.3.3 Taksonomi Asteroidea	11

2.4 Ekologi Asteroidea	12
2.4.1 Distribusi Asteroidea	12
2.4.2 Habitat Asteroidea	12
2.4.3 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Asteroidea	12
2.5 Zona Intertidal	14
2.6 Gambaran Umum Taman Nasional Baluran	14
BAB III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Pengumpulan Data Penelitian	17
3.3.1 Lokasi Pengamatan Zona Intertidal	17
3.3.2 Teknik Pencuplikan Data	17
3.3.3 Pencatatan Data Biotik	18
3.3.4 Pencatatan Data Abiotik	19
3.4 Analisis Data	20
3.4.1 Komposisi Jenis Asteroidea	20
3.4.2 Indeks Pola Distribusi	21
3.4.3 Indeks Kelimpahan Relatif.....	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Komposisi Jenis Asteroidea di Pantai Bama	22
4.2 Kelimpahan Jenis Asteroidea di Pantai Bama	25
4.3 Pola Distribusi Jenis Asteroidea di Pantai Bama	27
4.4 Pengukuran Data Abiotik di Pantai Bama	29
BAB V. PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Komposisi Jenis Asteroidea di Pantai Bama Taman Nasional Baluran.....	22
4.2 Pola Distribusi Asteroidea di Pantai Bama	27
4.3 Hasil Pengukuran Data Fisika dan Kimia	29



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Pola-Pola Penyebaran Spasial	5
2.2 Struktur Umum Asteroidea	7
2.3 Bentuk <i>Pedicellaria</i>	10
3.1 Peta Lokasi Pantai Bama Taman Nasional Baluran	16
3.2 Skema Peletakan Sumbu Utama, Garis Transek dan Plot	17
3.3 Segitiga Millar	19
4.1 Morfologi <i>Archaster typicus</i> Muller&Troschel, 1840	23
4.2 Morfologi <i>Linckia laevigata</i> (Linnaeus, 1758)	23
4.3 Morfologi <i>Asteropsis carinifera</i> (Lamarck, 1816).....	24
4.4 Kelimpahan Asteroidea Di Pantai Bama	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Surat Keterangan Penelitian.....	38
B. Perhitungan Indeks Kelimpahan Relatif dan Indeks Pola Distribusi Asteroidea di Zona Intertidal Pantai Bama TNB	39
C. Lokasi Titik Koordinat Plot Penelitian di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.....	40
D. Tipe Substrat di Zona Intertidal Pantai Bama TNB	41
E. Faktor Abiotik di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.....	42

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zona intertidal merupakan daerah yang paling sempit diantara zona laut yang lainnya. Zona intertidal dimulai dari pasang tertinggi sampai pada surut terendah (Nybakken, 1992). Zona ini memiliki faktor fisik maupun faktor kimia yang mendukung semua organisme di dalamnya untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Salah satu hewan yang terdapat di zona intertidal adalah bintang laut (Katili, 2011).

Bintang laut termasuk ke dalam kelas Asteroidea. Hewan ini memiliki bentuk dasar yang terdiri dari satu *disc* (cakram yang merupakan sentral semua sistem tubuhnya) dan beberapa lengan umumnya dengan lima lengan (Purwati dan Arbi, 2012). Asteroidea ini dapat ditemukan pada perairan dangkal sampai kedalaman 10 m. Hewan ini umumnya dapat ditemukan pada daerah berpasir, padang lamun dan terumbu karang (Aziz, 1981). Menurut Anggorowati (2014), salah satu filum Echinodermata yaitu kelas Asteroidea ditemukan pula di Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

Taman Nasional Baluran merupakan wilayah konservasi sumber daya alam yang memiliki potensi keanekaragaman hayati yang cukup tinggi baik flora, fauna maupun ekosistemnya. Pemanfaatan dan pengelolaan Taman Nasional Baluran dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan keanekaragaman dan nilainya (Balai Taman Nasional, 2007). Salah satu pantai yang termasuk ke dalam kawasan Taman Nasional Baluran adalah Pantai Bama.

Pantai Bama merupakan salah satu pantai yang memiliki zona intertidal yang menjadi tempat hidup berbagai biota laut. Salah satunya adalah Asteroidea.

Berdasarkan hasil penelitian Anggorowati (2014), di zona intertidal Pantai Bama ditemukan 6 jenis Asteroidea yaitu *Archaster typicus*, *Linckia laevigata*, *Nardoa tuberculata*, *Protoreaster nodosus*, *Culcita noveguineae* dan *Cryptasterina pentagona* dengan tingkat keanekaragaman katagori rendah. Beberapa jenis Asteroidea mulai dimanfaatkan sebagai ornamen kering dan harganya pun relatif murah (Purwati & Arbi, 2012). Sementara menurut Aziz (1996^a), Asteroidea memiliki peran yang penting dalam menyeimbang ekosistem laut yaitu sebagai pemakan detritus, pemakan endapan dan predator. Asteroidea pemakan detritus berperan dalam mendaur ulang detritus dan mengembalikannya ke dalam rantai makanan (Puspitasari *et al*, 2012). Mengingat pentingnya peranan dari Asteroidea di ekosistem laut maka perlu diketahui kelimpahan dan pola distribusinya.

Kelimpahan dan pola distribusi menunjukkan jumlah individu dan pola penyebaran pada suatu area. Kelimpahan dan pola distribusi suatu populasi dipengaruhi oleh faktor fisik dan kimia, tingkat sumber daya alam, pengaruh kompetitor, pemangsa, parasit serta semua proses mengenai populasi seperti laju kematian, laju kelahiran dan migrasi (Kusrini, 2006). Menurut Nybakken (1988), faktor penting lain yang mempengaruhi pola distribusi adalah ketersediaan sumber daya dan topografi ratahan. Faktor lingkungan tersebut menyebabkan individu dalam suatu populasi di suatu habitat memiliki pola distribusi yang berbeda. Menurut Michael (1994), pola penyebaran individu dalam suatu habitat ada tiga pola yaitu acak, seragam dan mengelompok. Penelitian tentang Asteroidea di Pantai Bama sebatas tentang keanekaragaman jenis yang dilakukan oleh Anggorowati (2014), sehingga perlu diteliti lebih lanjut mengenai pola distribusi dan kelimpahan Asteroidea di Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah pola distribusi dan kelimpahan Asteroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola distribusi dan kelimpahan Asteroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai informasi dasar mengenai pola distribusi dan kelimpahan Asteroidea untuk memonitor secara berkelanjutan komunitas Asteroidea di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pola Distribusi

Pola distribusi adalah penyebaran organisme dalam suatu ruang atau pada suatu habitat tertentu (Indrayanto, 2008). Penyebaran individu pada suatu populasi dalam suatu habitat berbeda dengan populasi lainnya. Menurut Michael (1994), individu-individu dalam populasi menyebar dalam tiga pola, yaitu :

1. Penyebaran secara acak (*random*)

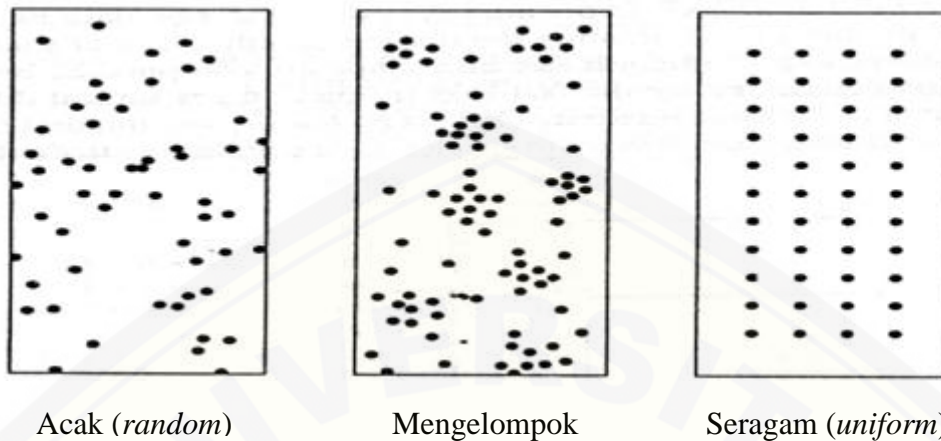
Pola penyebaran acak dapat terjadi apabila individu-individu mempunyai kesempatan yang sama untuk menempati setiap titik pada suatu ruang yang ada dalam habitat (Susanto, 2000). Pola penyebaran secara acak jarang terjadi secara alami. Penyebaran secara acak terjadi pada daerah dengan faktor lingkungan yang sangat seragam atau homogen, tidak adanya persaingan dan tidak adanya kecenderungan untuk mengelompok pada populasi (Odum, 1971).

2. Penyebaran secara seragam (*uniform*)

Penyebaran secara seragam dapat terjadi apabila kondisi lingkungan cukup seragam di seluruh area dan ada kompetisi yang kuat antara individu anggota populasi. Kompetisi yang kuat antara individu anggota populasi akan mendorong terjadinya pembagian ruang yang sama (Soegianto, 1994).

3. Penyebaran secara mengelompok (*clumped*)

Pola penyebaran mengelompok merupakan pola persebaran yang umum terjadi di alam. Pola mengelompok terjadi sebagai akibat dari adanya respon terhadap perbedaan kondisi habitat setempat, adanya perubahan cuaca harian atau musiman dan sebagai akibat dari proses reproduksi (Soegianto, 1994). Pola penyebaran individu dalam suatu habitat dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Tiga pola dasar penyebaran spasial dari individu dalam suatu habitat (Ludwig & Reynold, 1988).

Organisme di perairan menyebar dengan tiga cara, pertama hanyut atau mengikuti pergerakan air, kedua bergerak aktif dengan cara berenang, dan menempel pada benda-benda yang bergerak (Michael, 1994). Penyebaran biota di alam sangat bergantung pada keadaan lingkungan baik faktor lingkungan fisik, kimia maupun biologis. Faktor penting lain yang mempengaruhi adalah ketersediaan sumber daya dan topografi rata (Nybakken, 1988).

Penelitian tentang distribusi Asteroidea sudah dilakukan Ramadhan (2008) mengenai sebaran lokal 4 jenis Asteroidea di Pulau Tikus Kepulauan Seribu diketahui bahwa *L. laevigata* cenderung hidup berkelompok pada paparan terumbu karang, *A. typicus* yang menempati daerah padang lamun dengan penyebaran mengelompok, *N. tuberculata* cenderung soliter dan *C. novaeguineae* yang ditemukan pada daerah terumbu karang dengan penyebaran cenderung soliter. Selain itu juga diketahui pola distribusi Asteroidea jenis *P. nodosus* di Perairan Waleo dan Bunaken Sulawesi Utara cenderung mengelompok dikarenakan ketersediaan makanan dan faktor lingkungan yang mendukung kelangsungan hidupnya (Langoy, 2001). Menurut Agassi (2012), di Pulau Kasiak *Acanthaster planci* memiliki pola distribusi mengelompok dikarenakan

faktor organik untuk kebutuhan nutriennya serta parameter lingkungan baik dan stabil yang mendukung keberlangsungan hidupnya.

2.2 Kelimpahan Jenis

Kelimpahan adalah jumlah individu dalam suatu area atau tempat tertentu (Soegianto, 1994). Sedangkan kelimpahannya dapat diketahui melalui analisis densitas, yang merupakan jumlah individu per satuan area (Anggoro, 1984). Kelimpahan jenis ditentukan oleh suatu indeks kelimpahan yaitu indeks kelimpahan relatif (KR). Kelimpahan relatif adalah prosentase dari jumlah individu dari suatu spesies terhadap jumlah total individu dalam suatu daerah tertentu (Odum, 1993). Kelimpahan relatif digunakan untuk mendeteksi terjadinya perubahan-perubahan mengenai naik turunnya kelimpahan populasi suatu jenis di suatu tempat (Kramadibrata, 1999).

Kelimpahan individu tiap spesies dalam populasi sejalan dengan waktu akan mengalami perubahan, akibat adanya faktor-faktor yang meningkatkan dan menurunkan jumlah individu dalam populasi (Kramadibrata, 1999). Jika suatu jenis mengalami gangguan atau kerusakan maka dapat menyebabkan penurunan suatu jenis. Jumlah spesies dalam suatu komunitas sangatlah penting karena dengan adanya keragaman jenis dapat diambil untuk menandai jumlah spesies dalam suatu daerah (Michael, 1994).

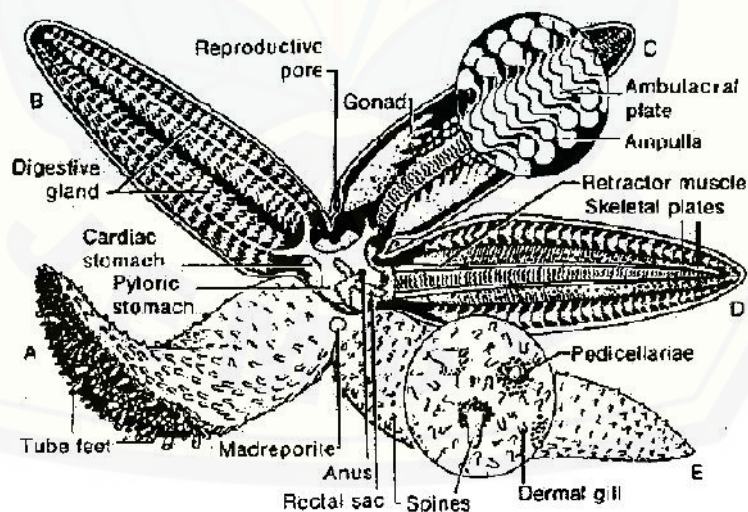
2.3 Biologi Asteroidea

2.3.1 Morfologi dan Anatomi Asteroidea

Asteroidea merupakan salah satu anggota dari filum Echinodermata. Kelas Asteroidea umumnya berbentuk seperti bintang ber lengan lima tetapi ada juga yang lebih (Nontji, 1993). Ujung tiap lengan mempunyai 1 atau lebih tentakel yang

berukuran kecil (Rupert dan Barnes, 1991). Terdapat duri-duri dengan berbagai ukuran pada permukaan kulit tubuh baik oral maupun aboral dan pada sekitar dasar duri terdapat bentuk jepitan pada ujungnya yang disebut *pedicellaria* (Brotowidjoyo, 1993). Menurut Hyman (1955), *Pedicellaria* ini berfungsi untuk menangkap makanan, melindungi insang dermal dan mencegah serpihan-serpihan organisme kecil agar tidak tertimbun di dalam tubuh.

Asteroidea mampu bergerak secara perlahan ke segala arah dengan bantuan kaki tabungnya (Kimball, 1999). Warna Asteroidea bervariasi yang terdiri atas coklat, kuning, jingga, merah muda, merah dan biru (Villemet *et al*, 1973). Pada bagian ventral (oral) terdapat mulut yang terletak ditengah-tengah cakram dan bagian atas atau dorsal (aboral) terdapat anus. Di dekat anus terdapat pintu saring ke sistem pembuluh air yang dinamakan madreporit (Brusca, 1990). Di bagian oral terdapat celah dalam dan memanjang mulai dari daerah mulut keujung masing-masing lengan dalam dua atau empat baris yang dinamakan ambulakral (*ambulacral groove*) (Romimohtarto dan Juwana, 1999). Struktur umum bintang laut dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur umum bintang laut (Villemet *et al*, 1973)

Menurut Purwati & Arbi (2012), struktur tubuh bintang laut yang penting untuk identifikasi adalah:

a) Lempeng *abactinal*

Lempeng *abactinal* merupakan lempeng yang terdapat di bagian dorsal tubuh Asteroidea. Lempeng ini terdiri atas dua bagian sesuai dengan posisinya yaitu lempeng carinal yang merupakan penyusun bagian tengah lengan yang memanjang dari pangkal pusat cakram sampai ke ujung lengan dan lempeng lateral yang terletak di kedua sisi luar lempeng carinal.

b) Lempeng *actinal*

Lempeng *actinal* merupakan lempeng yang terletak di bagian ventral tubuh Asteroidea.

c) Lempeng *marginal*

Lempeng *marginal* merupakan lempeng yang berada di bagian tepi Asteroidea. Tidak semua jenis memiliki lempeng *marginal*. Berdasarkan posisinya lempeng *marginal* dibagi menjadi dua bagian yaitu lempeng *superomarginal* yang letaknya dibagian dorsal tubuh dan lempeng *inferomarginal* yang letaknya di bagian ventral tubuh.

d) Alur ambulakral (*ambulacral groove*)

Alur ambulakral merupakan celah sepanjang lengan Asteroidea. Dari celah tersebut muncul kaki tabung (*tube feet*) yang berfungsi untuk pergerakan, penangkapan makanan, organ respirasi dan sensor. Celah ambulakral dilindungi oleh duri – duri. Duri yang berbatasan dengan celah ambulakral disebut *furrow spine* dan duri yang berada di sisi luarnya disebut *adambulacral spine*.

e) *Paxilla*

Paxilla yaitu struktur yang berupa duri-duri halus (*spinelets*) yang keluar dari dasar yang berbentuk batang. Struktur ini berjumlah cukup banyak dalam setiap *plate* dan tidak selalu berupa duri tetapi bisa termodifikasi berbentuk silinder rendah atau bahkan membulat.

f) *Granule*

Granule adalah struktur berupa butiran-butiran. *Granule* berada pada bagian dorsal dan ventral tubuh Asteroidea.

g) *Skin*

Skin merupakan struktur seperti membran yang menutupi lempeng (*plates*).

h) *Spine* (duri)

Spine merupakan struktur duri biasanya tidak selalu meruncing, panjang dan tajam. Seringkali *spine* berupa tonjolan pipih menyerupai daun, bercabang, berujung membulat atau berderet 3-4 tersusun seperti kipas.

i) Lubang papilla (*papilla pore*)

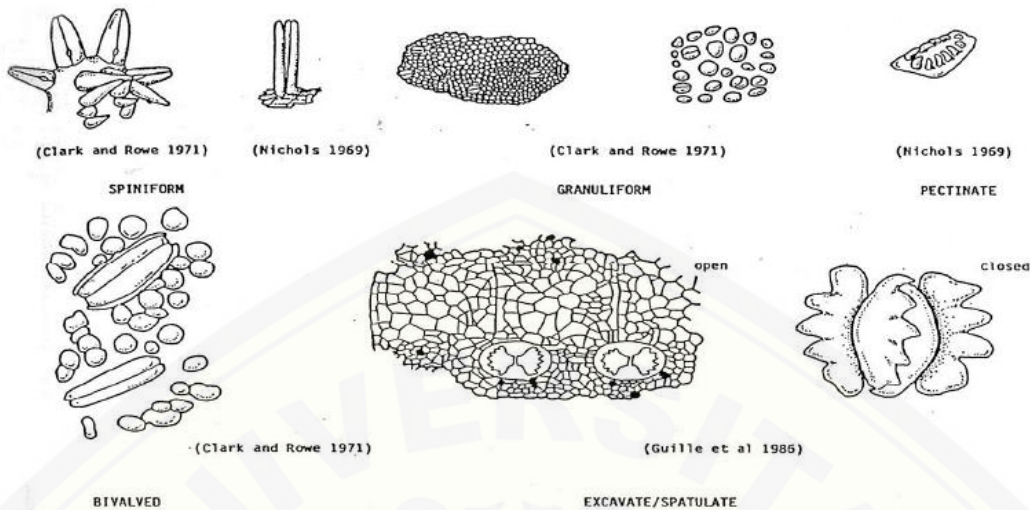
Papilla pore atau lubang papilla adalah lubang-lubang di sisi dorsal maupun ventral tempat papilla keluar.

j) *Pedicellaria*

Pedicellaria merupakan organ proteksi dan tidak semua spesies memilikinya. Pada tiap spesies *pedicellaria* memiliki bentuk yang khas.

k) Madreporit

Madreporit merupakan bagian ujung saluran air yang tampak sebagai lingkaran dengan tengah beralur. Letak madreporit berada pada lempeng dorsal dan jumlah madreporit bisa lebih dari satu.



Gambar 2.3 Bentuk *pedicellaria* (Birtles, 1996)

2.3.2 Makanan dan Cara Makan Asterozoa

Kelompok Asterozoa memiliki sumber makanan yang berbeda - beda sehingga cara makan berbagai suku bintang laut berbeda pula. Asterozoa predator merupakan pemakan invertebrata laut seperti cacing, udang, Moluska, Echinodermata lain dan ikan - ikan kecil. Jenis Asterozoa tertentu merupakan pemakan detritus memanfaatkan busukan lamun dan alga sebagai sumber makanan. Terdapat pula jenis Asterozoa yang merupakan pemakan endapan yang bersumber pada kandungan zat organik dan bakteri yang terdapat pada lumpur (Aziz, 1996^b).

Pada suku Asterozoa pada umumnya memiliki kemampuan membuka cangkang kerang laut. Dalam hal ini kaki tabung memiliki peranan yang sangat penting. Cara yang unik untuk menangkap mangsa adalah dengan bantuan *pedicellaria* yang tersebar di seluruh permukaan tubuh. *Pedicellaria* ini berfungsi untuk menangkap udang dan ikan-ikan kecil. Selanjutnya dengan gerakan terkoordinir dari duri primer, duri sekunder dan dengan bantuan mukus, mangsa akan dipindahkan ke arah kaki tabung di sisi oral tubuh. Selanjutnya kaki dibantu oleh mukus akan mengarahkan makanan ke mulut (Aziz, 1996^b).

2.3.3 Taksonomi Asteroidea

Menurut Brusca & Brusca (2003), kelas Asteroidea dibagi menjadi lima ordo yaitu:

a. Ordo Platyasterida

Anggota ordo ini memiliki lima lengan atau lebih (Birtles, 1996). Ordo ini memiliki kaki tabung tanpa penghisap dan merupakan kelompok ordo primitif. Contoh anggota ordo ini adalah *Luidia* (Brusca & Brusca, 2003).

b. Ordo Paxillosida

Pada umumnya anggota ordo ini memiliki lima lengan. Lempeng *marginal* berkembang dengan baik yang terdiri atas lempeng *superomarginal* dan *inferomarginal*. *Pedicellaria* bentuk *spiniform*. Kaki tabung terdiri atas dua baris tanpa penghisap. Contoh anggota ordo ini adalah *Astropecten* (Birtles, 1996).

c. Ordo Valvatida

Anggota ordo ini umumnya memiliki lima lengan. Lempeng *marginal* berkembang dengan baik. Ordo ini memiliki *pedicellaria* dengan berbagai bentuk. Kaki tabung terdiri atas dua baris dan memiliki penghisap. Contoh anggota ordo ini adalah *Linckia*, *Culcita*, *Protoreaster* (Birtles, 1996).

d. Ordo Spinulosida

Anggota ordo ini tidak memiliki banyak perbedaan dari anggota ordo yang lain. Pada umumnya anggota ordo ini tidak memiliki lempeng *marginal* yang jelas, kaki tabung berpenghisap, pada bagian dorsal tertutup oleh duri-duri halus dan tidak terdapat *pedicellaria*. Contoh anggota ordo ini adalah *Crossaster*, *Echinaster*, *Henricia*, *Pteraster* (Brusca & Brusca, 2003).

e. Ordo Forcipulata

Kelompok ordo ini merupakan kelompok Asteroidea yang memiliki *pedicellaria* bertangkai. Tidak memiliki lempeng *marginal*. Kaki tabung ordo Forcipulata tersusun atas empat baris dan dilengkapi dengan penghisap (Kastawi, *et*

al., 2005). Contoh anggota ordo ini adalah *Asterias*, *Heliaster*, *Leptasterias*, dan *Pycnopodia* (Brusca & Brusca, 2003).

2.4 Ekologi Asteroidea

2.4.1 Distribusi Asteroidea

Di Indonesia diperkirakan ada 64 jenis bintang laut. Hewan-hewan ini umumnya ditemukan pada daerah berpasir seperti *Astropecten*, daerah padang lamun seperti *Protoreaster* dan daerah berkarang atau terumbu karang seperti jenis *Acanthaster planci* yang dikenal sebagai pemangsa polip koral (Aziz, 1981). Keberadaan organisme laut di suatu habitat termasuk bintang laut dipengaruhi oleh ketersediaan makanan dan keterjaminan perlindungan dan daya jangkau sebaran larva (Williams and Benzie, 1993).

2.4.2 Habitat Asteroidea

Bintang laut hidup di dasar laut, bentuknya mengikuti kontur permukaan bebatuan. Pada umumnya hewan ini selalu menempati daerah yang digenangi air. Pada beberapa habitat yang mengalami kekeringan pada saat air surut, terjadi beberapa penyesuaian, antara lain membenamkan diri dalam pasir (Groves & Hunt, 1980). Menurut Aziz (1997), beberapa jenis bintang laut menyukai dasar berlumpur, ini berkaitan dengan kebiasaan makannya sebagai pemakan endapan (*deposit feeder*). Anggota yang lain menyukai perairan yang bersih dan jernih.

2.4.3 Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Asteroidea

Beberapa faktor pertumbuhan diketahui berpengaruh terhadap keberhasilan hidup suatu organisme. Menurut Nybakken (1988), faktor pertumbuhan yang mempengaruhi kehidupan organisme di zona intertidal antara lain:

a. Suhu

Suhu memegang peranan penting bagi kehidupan organisme perairan. Menurut Nybakken (1992), suhu merupakan ukuran energi gerakan molekul. Proses kehidupan yang vital dapat dipengaruhi oleh suhu dan hanya berfungsi dalam kisaran yang sempit biasanya antara 0-40°C (Nybakken 1992). Menurut Rumahlatu *et al.* (2008), suhu normal yang menunjang keberadaan jenis Asteroidea berkisar antara 28-30°C.

b. Salinitas

Menurut Illahude (1980), nilai salinitas di daerah pesisir sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan misalnya jumlah sungai yang bermuara, curah hujan, intensitas penguapan, pasang surut, dan lain sebagainya. Nybakken (1992) menyatakan bahwa beberapa jenis organisme ada yang tahan terhadap perubahan salinitas yang besar dan ada pula yang hanya menghendaki perubahan salinitas yang kecil. Menurut Rumahlatu *et al.* (2008), salinitas yang menunjang keberadaan Asteroidea berkisar antara 31-33 ‰.

c. pH (Derajat Keasaman).

pH adalah jumlah ion hidrogen dalam suatu larutan. Nilai pH yang tertinggi terdapat pada lapisan di lapisan permukaan atau di dekat lapisan permukaan. Derajat keasaman/pH di dekat pantai lebih rendah dibandingkan dengan yang di laut karena di daerah pantai terjadi pencampuran dengan air dari daratan atau sungai-sungai di dekat teluk (Nybakken, 1988).

d. Substrat

Substrat yang berbeda-beda yaitu pasir, batu, dan lumpur dapat menyebabkan perbedaan fauna dan struktur komunitas di daerah intertidal (Nybakken, 1988).

e. Gerakan Ombak

Gerakan ombak di zona intertidal mempunyai pengaruh yang besar terhadap organisme dan komunitas dibandingkan dengan daerah laut lainnya. Gerakan ombak dapat menjadi pembatas bagi organisme yang tidak dapat menahan gerakan ombak tersebut tetapi diperlukan bagi organisme lain yang tidak dapat hidup selain di daerah

dengan ombak yang kuat. Gerakan ombak juga dapat mencampur gas-gas atmosfer ke dalam air, sehingga dapat meningkatkan kandungan oksigen (Nybakken, 1988).

2.5 Zona Intertidal

Daerah intertidal terletak paling pinggir dari bagian ekosistem pesisir dan laut yang berbatasan dengan ekosistem darat. Intertidal merupakan daerah pasang surut (intertidal) yang dipengaruhi oleh kegiatan pantai dan laut. Daerah ini merupakan daerah yang paling sempit namun memiliki keragaman dan kelimpahan organisme yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan habitat-habitat laut lainnya (Yulianda *et al.*, 2013). Kondisi lingkungan pada daerah ini sangat menguntungkan bagi pertumbuhan biota laut karena adanya dukungan faktor fisika, kimia, dan biologis laut (Rumahlatu *et al.*, 2008).

Zona intertidal merupakan daerah yang selalu terkena hempasan gelombang dan dipengaruhi oleh pasang surut sehingga organisme yang hidup di lingkungan ini harus memiliki cara adaptasi untuk mempertahankan hidupnya pada lingkungan di zona intertidal. Letak zona intertidal yang dekat dengan berbagai macam aktifitas manusia dan memiliki lingkungan dengan dinamika yang tinggi menjadikan kawasan ini sangat rentan terhadap gangguan. Kondisi ini akan berpengaruh terhadap kehidupan organisme di daerah intertidal (Muhaimin, 2013).

2.6 Gambaran Umum Taman Nasional Baluran

Kawasan Taman Nasional Baluran terletak di Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Situbondo, Propinsi Jawa Timur dengan batas-batas wilayah sebelah utara Selat Madura, sebelah timur Selat Bali, sebelah selatan Sungai Bajulmati, Desa Wonorejo dan sebelah barat Sungai Klokoran, Desa Sumberanyar. Berdasarkan SK. Menteri Kehutanan No. 279/Kpts.-VI/1997 tanggal 23 Mei 1997 kawasan TN

Baluran seluas 25.000 Ha. Secara geografis Taman Nasional Baluran ini terletak antara 7 29' 10" sampai 7 55' 55" LS dan 114 29' 20" sampai 114 39' 10" BT (Taman Nasional Baluran, 2010).

Sesuai dengan peruntukkannya luas kawasan tersebut dibagi menjadi beberapa zona berdasarkan SK. Dirjen PKA No. 187/Kpts./DJ-V/1999 tanggal 13 Desember 1999 yang terdiri atas:

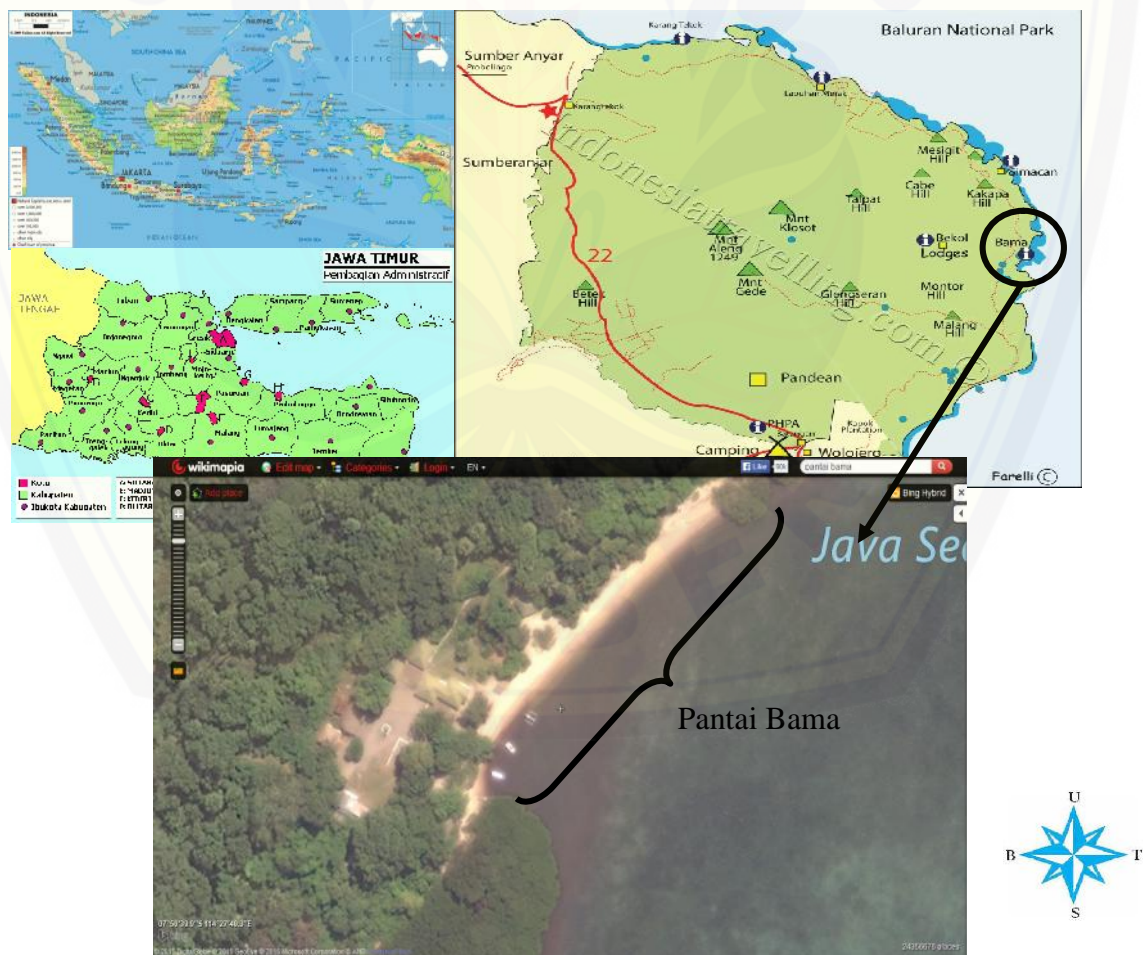
- a. zona inti seluas 12.000 Ha,
- b. zona rimba seluas 5.537 ha (perairan = 1.063 Ha dan daratan = 4.574 Ha),
- c. zona pemanfaatan intensif dengan luas 800 Ha,
- d. zona pemanfaatan khusus dengan luas 5.780 Ha, dan
- e. zona rehabilitasi seluas 783 Ha (Balai Taman Nasional Baluran, 2010).

Pantai Bama terletak di Taman Nasional Baluran dan menyimpan berbagai keanekaragaman plasma nutfah hewan - hewan invertebrata laut. Hampir sebagian besar kelompok invertebrata terdapat di tempat ini mulai dari filum Porifera, Coelenterata, Mollusca, Arthropoda, dan Echinodermata (Balai Taman Nasional Baluran, 2010). Keanekaragaman hayati yang tinggi menjadikan Pantai Bama menjadi salah satu tujuan wisata dan lokasi praktikum sehingga sering dikunjungi oleh wisatawan dan para praktikan. Kontur permukaan Pantai Bama cenderung sedikit landai dan memiliki pasir berwarna putih. Pantai Bama memiliki beberapa ekosistem yaitu ekosistem padang lamun, zona transisi antara lamun serta karang dan ekosistem terumbu karang.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran pada tanggal 31 Mei 2015 sampai 3 Juni 2015 saat air laut mencapai surut maksimal yaitu pada bulan purnama (Gambar 3.1). Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Ekologi Universitas Jember dan untuk identifikasi jenis Asteroidea di Laboratorium P2O (Pusat Penelitian Oseanografi) LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) Jakarta.



Gambar 3.1 Lokasi Pantai Bama Taman Nasional Baluran (Sumber: Wikimapia, 2015)

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah plot paralon ukuran 1x1 m², GPS (*Global Positioning System*) Garmin etrex , alat tulis (papan alas, pensil, kertas, dan penggaris), mikroskop Leica MZ8, kamera Sony 10 MP, termometer batang, pH meter, refraktometer, toples plastik, tali tampar, meteran (metline), nampan plastik, buku identifikasi Echinodermata Clark & Rowe (1971). Bahan yang digunakan adalah kantung plastik, kertas label, larutan alkohol 70% dan larutan MgCl₂.

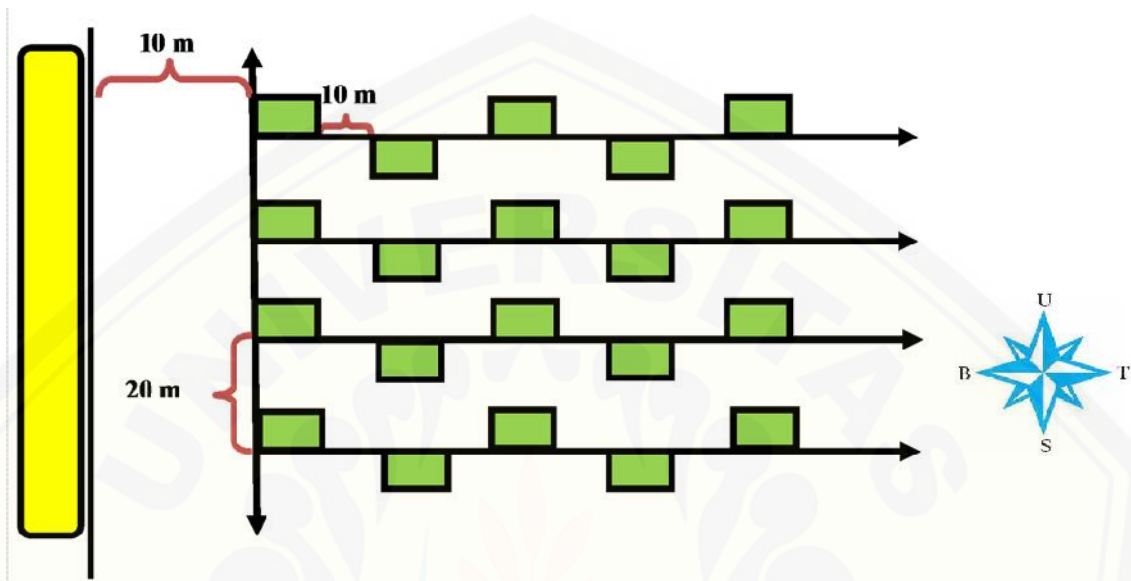
3.3. Pengumpulan Data Penelitian

3.3.1 Lokasi Pengamatan Zona Intertidal






Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah lokasi yang berjarak sekitar 20 m dari titik awal 7°50'40.71" LS dan 114°27'45,07" BT ke garis pantai.

3.3.2 Teknik Pencuplikan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode transek plot sistematis yaitu dengan meletakkan plot 1m x 1m secara sistematis di sepanjang transek (Aziz dan Darsono, 2000). Metode ini diawali dengan menentukan sumbu utama yang sejajar dengan garis pantai dengan jarak 10 m dari garis pantai. Selanjutnya dari sumbu utama ditarik garis tegak lurus dengan jarak antar transek 20 m. Plot berukuran 1m x 1m diletakkan berselang-seling pada tiap transek dengan jarak antar plot 10 m. Sistematika transek plotting dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Keterangan:

-  : Daratan
-  : Transek
-  : Sumbu Utama
-  : Garis Pantai
-  : Plot 1x1m²

Gambar 3.2 Skema peletakan sumbu utama, garis transek dan plot

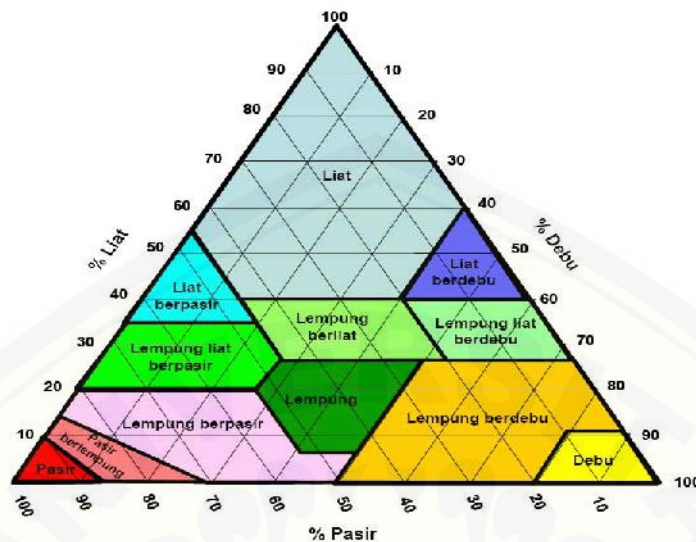
3.3.3 Pencatatan Data Biotik

Pencatatan data biotik dilakukan dengan cara menghitung jumlah jenis Asteroidea yang ditemukan dan dicatat karakter morfologinya yang meliputi bentuk tubuh, panjang tubuh, dan pola warna pada tiap plot. Kemudian dilakukan dokumentasi spesimen segar Asteroidea dengan menggunakan kamera Sony 10 MP. Untuk keperluan identifikasi, diambil 1-2 spesimen dari tiap jenis Asteroidea

kemudian dilakukan proses pengawetan. Proses pengawetan dilakukan dengan cara memasukkan spesimen ke dalam campuran $MgCl_2$ dan air laut yang bertujuan untuk membunuh spesimen secara perlahan. Setelah beberapa menit spesimen dibalut kassa dan dimasukkan ke dalam toples berisi alkohol 70% supaya tidak rusak.

3.3.4 Pencatatan Data Abiotik

Faktor abiotik yang diukur pada penelitian ini meliputi faktor kimia dan faktor fisik. Faktor kimia yang diukur meliputi salinitas dan pH air laut. Pengukuran salinitas dilakukan menggunakan alat refraktometer, dengan meneteskan air laut pada kaca prisma dan dibaca skala yang ditunjukkan oleh alat tersebut. Pengukuran pH digunakan pH meter yang dicelupkan pada permukaan air laut sekitar 2 menit, diamati skala yang ditunjukkan oleh alat dan dicatat hasilnya. Sedangkan pengukuran data fisik meliputi suhu dan substrat di lokasi pengamatan pada Pantai Bama. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer yang dicelupkan kedalam air laut dan ditunggu hingga 1 menit dan dicatat hasilnya. Pengukuran ini diulangi sebanyak 3 kali pengulangan. Pengamatan substrat dilakukan dengan mencocokkan komposisi substrat dengan segitiga Millar dan pengamatan secara langsung. Pertama untuk pengukuran menggunakan segitiga Millar dilakukan dengan memasukkan segenggam substrat ke dalam tabung ukur 50 ml. Selanjutnya ditambahkan air hingga garis batas maksimal kemudian dikocok hingga tercampur sempurna dan diendapkan semalam. Untuk mengetahui tipe substrat diukur prosentase lapisan (endapan) yang terbentuk dan dicocokkan dengan segitiga Millar (Gambar 3.3). Pengukuran substrat secara langsung dilakukan dengan cara melihat dan meraba substrat pada daerah penelitian.



Gambar 3.3. Segitiga Millar (Lembaga Penelitian Tanah, 1979).

3.4 Analisis Data

3.4.1 Komposisi Jenis Asteroidea

Komposisi jenis Asteroidea ditentukan dengan cara melakukan identifikasi dan mendeskripsikan morfologi dari spesimen pada masing-masing jenis yang ditemukan. Identifikasi dan deskripsi jenis Asteroidea dilakukan di Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Jakarta sedangkan deskripsi sementara jenis Asteroidea dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember dengan acuan pada skripsi sebelumnya mengenai keanekaragaman jenis Asteroidea di Pantai Bama (Anggorowati, 2014) dan identifikasi Echinodermata Clark & Rowe (1971). Identifikasi yang dilakukan meliputi struktur tubuh bagian dorsal dan ventral serta karakter Asteroidea yang penting untuk identifikasi seperti tipe kaki tabung, *paxilla*, granula, jumlah madreporit, ada tidaknya *pedicellaria*, ukuran panjang lengan dan jari-jari cakram.

3.4.2 Indeks Pola Distribusi

Pola distribusi jenis suatu organisme dengan habitat dapat diketahui dengan menggunakan indeks pola distribusi Morisita. Indeks Morisita merupakan metode yang baik dalam pengukuran dispersi, karena indeks ini tidak bergantung pada kepadatan populasi dan ukuran sampel (Krebs, 1989). Rumus untuk menghitung Indeks Persebaran Morisita yaitu :

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

Keterangan :

Id = indeks distribusi Morisita

n = jumlah unit pengambilan contoh (plot)

x = total dari jumlah individu jenis i dalam plot ($x_1 + x_2 + \dots$)

x^2 = total dari kuadrat jumlah individu jenis i dalam plot ($x_1^2 + x_2^2 + \dots$)

Hasil indeks Morisita yang diperoleh dikelompokkan sebagai berikut :

Id < 1 ; pola distribusi individu jenis bersifat merata

Id = 1 ; pola distribusi individu jenis bersifat acak

Id > 1 ; pola distribusi individu jenis bersifat mengelompok

3.4.3 Indeks Kelimpahan Relatif

Kelimpahan Asteroidea yang ditemukan di zona intertidal pantai Bama Taman Nasional Baluran dapat dihitung dengan rumus indeks kelimpahan relatif (Odum, 1998)

$$Di = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Di= indeks kelimpahan relatif

ni= jumlah spesies jenis ke i

N= jumlah total spesies seluruh jenis