POLA DISTRIBUSI *URCHIN* (ECHINOIDEA) PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG (*CORAL REEFS*) DI PERAIRAN IBOIH KECAMATAN SUKAKARYA KOTA SABANG SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM EKOLOGI HEWAN

Skripsi

Diajukan Oleh :

Muhammad Nazar
NIM: 281 223 172
Mahasiswa FakultasTarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM-BANDA ACEH
2017 M/ 1438 H

POLA DISTRIBUSI *URCHIN* (ECHINOIDEA) PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG (*CORAL REEFS*) DI PERAIRAN IBOIH KECAMATAN SUKAKARYA KOTA SABANG SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM EKOLOGI HEWAN

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darusalam Banda Aceh
sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana S-1
Dalam Ilmu Pendidikan Islam

Oleh

Muhammad Nazar
NIM. 281223172
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Zuraidah, S.Si. M.Si
NIP. 197704012006042002

Pembimbing II,

Samsul Kamal, S.Pd, M.Pd.
NIP. 198005162011011007

POLA DISTRIBUSI *URCHIN* (ECHINOIDEA) PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG (*CORAL REEFS*) DI PERAIRAN IBOIH KECAMATAN SUKAKARYA KOTA SABANG SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM EKOLOGI HEWAN

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Islam

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 09 Februari 2017 M
12 Jumadil Awal 1438 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,	Sekretaris,
Zuraidah, S. Si., M. Si.	**Ridha Ul Fahmi, S. Pd.I.**
NIP. 197704012006042002	NIP.-
Penguji I,	Penguji II,
Samsul Kamal, S. Pd., M. Pd.	**Elita Agustina, S. Si., M. Si.**
NIP.198005162011011007	NIP.197808152009122002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh

Dr. Mujiburrahman, M. Ag
NIP.197109082001121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Muhammad Nazar
NIM	: 281 223 172
Prodi	: Pendidikan Biologi
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan
Judul	:Pola Distribusi *Urchin* (Echinoidea) pada Ekosistem Terumbu Karang *(Coral Reefs)* Di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 27 Januari 2016

Yang Menyatakan

(Muhammad Nazar)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadhirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw, serta keluarga, sahabat, para tabi'in dan para penerus generasi Islam yang telah membawa ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah berkat taufiq dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Pola Distribusi *Urchin* (Echinoidea) Pada Ekosistem Terumbu Karang (Coral Reefs) di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan**". Selanjutnya Penelitian ini merupakan salah satu kewajiban untuk mengaplikasikan Tridarma Perguruan Tinggi dalam upaya pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Pendidikan Biologi dan melengkapi syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Penulis menyadari, bahwa selama penelitian dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, bantuan dan dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kata pengantar ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada Bapak Samsul Kamal, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus pembimbing II dan kepada Ibu Zuraidah, M.Si sebagai pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dan arahan sehingga skripsi ini dapat

terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada staf Prodi Pendidikan Biologi beserta semua dosen, dan asisten yang telah mengajar dan membantu dalam membekali ilmu dari semester pertama hingga semester akhir.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Geuchik Gampong Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang yang telah memberi izin dalam melakukan penelitian. Selanjutnya, rasa terima kasih juga kepada sahabat seperjuangan semua yang sudah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi.

Teristimewa, ucapan terimakasih yang tak terhingga penulis sampaikan kepada Ayahanda A. Jabbar Mahmud dan Ibunda Maryati Umar serta kakak-kakak yang telah memberikan pengorbanan besar bagi penulis serta dukungan dan do'a yang tiada henti-hentinya.

Akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan kemampuan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirul kalam, kepada Allah jualah penulis berserah diri semoga selalu dilimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. *Amin Yaa Rabbal 'Alamin.*

Banda Aceh, 26 Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ..... **i**
DAFTAR ISI ..... **iii**
DAFTAR TABEL ..... **v**
DAFTAR GAMBAR ..... **vi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **vii**
ABSTRAK ..... **viii**

BAB I : PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 6
C. Tujuan Penelitian 6
D. Manfaat Penelitian 6
E. Definisi Oprasional 7

BAB II : KAJIAN TEORITIS **10**
A. Pola Distribusi *Urchin* (Echinoidea) 10
B. Karakteristik *Urchin* (Echinoidea) 12
   1. Marfologi dan Anatomi *Urchin* (Echinoidea) 13
   2. Fisiologi *Urchin* (Echinoidea) 16
C. Klasifikasi *Urchin* (Echinoidea) 19
D. Manfaat dan Kerugian dari *Urchin* 20
E. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kehidupan *Urchin* (Echinoidea) 22
F. Ekosistem Terumbu Karang 25
G. Perairan Iboih 26
H. Pemanfaatan dalam Menunjang Praktikum Ekologi Hewan 28
   1. Modul Praktikum 29
   2. Buku Saku 30

BAB III : METODE PENELITIAN **31**
A. Rancangan Penelitian 31
B. Tempat dan Waktu Penelitian 31
C. Populasi dan Sampel 32
D. Alat dan Bahan Penelitian 32
E. Prosedur Pengumpulan Data 33
F. Analisi Data 34

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN **36**
A. Deskripsi Hasil Penelitian 36
   1. Pola Distribusi *Urchin* (Echinoidea) pada Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Iboih kecamatan Sukakarya Kota Sabang ... 36
   2. Pemanfaatan pola Disribusi *Urchin* Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan di Kawasan Perairan Iboih Kota Sabang 39

B. Pembahasan 46
1. Pola Distribusi *Urchin* (Echinoidea) di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang 46
2. Komposisi Spesies *Urchin* di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang 50
3. Pemanfaatan Pola Distribusi *Urchin* di Kawasan Terumbu Karang Perairan Iboih Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan 51

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN 53
A. Kesimpulan 53
B. Saran 53

DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN 60
BIODATA PENULIS 70

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian..... 31

Tabel 4.1 Pola Distribusi *Urchin* di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang 36

Tabel 4.2 Pola Distribusi *Urchin* di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang pada Masing-masing Stasiun yaitu Stasiun I, II, III dan IV 37

Tabel 4.3 Kondisi Faktor Fisika-Kimia di Perairan Iboih Kecamatan Suka karya Kota Sabang..... 37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola-pola Penyebaran 10
Gambar 2.2 *Deadema sitosum* 13
Gambar 2.3 Bentuk Umum *Urchin* 14
Gambar 2.4 Anatomi *Urchin* 15
Gambar 2.5 Sistem Pencernaan 17
Gambar 2.6 Perairan Iboih Kota Sabang 27
Gambar 3.1 Peta LokasiPenelitian 31
Gambar 3.2 Titik Garis Transek dan Transek Kuadrat 33
Gambar 4.1 Pola Distribusi *Urchin* pada Seluruh Stasiun di Perairan Iboih Kota Sabang 37
Gambar 4.2 Cover Buku Saku 40
Gambar 4.3 *Diadema setosum* 41
Gambar 4.4 *Diadema savignyi* 42
Gambar 4.5 *Echinothrix diadema* 44
Gambar 4.6 *Ecinothrix calamaris* 45
Gambar 4.7 Cover Modul Praktikum 46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan Fakultas Tabiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi 60

Lampiran 2 : Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry 61

Lampiran 3 : Surat Keterangan Telah Melakukan Pengumpulan Data dari Gampong Iboih Kota Sabang 62

Lampiran 4 : Tabel Perhitungan *Urchin* yang Terdapat pada Masing-masing Stasiun di Perairan..... 63

Lampiran 5 : Jumlah Keseluruhan *Urchin* pada Semua Stasiun..... 66

Lampiran 6 : Tabel Pola Distribusi *Urchin* di perairan Iboih 66

Lampiran 7 : Koleksi Foto Hasil Penelitian 68

ABSTRAK

Penelitian ini tentang pola distribusi *Urchin* yang dilakukan di perairan Iboih Kota Sabang pada bulan Desember 2016 sampai Januari 2017. Pengumpulan data dilakukan pada tanggal 13 sampai 14 Desember 2016. Permasalahan dalam penelitian perairan Iboih diketahui bahwa terumbu karang yang terdapat dikawasan tersebut telah mengalami kerusakan penyebab rusaknya terumbu karang disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah *Urchin* yang merupakan hama atau predator yang berhabitat di perairan Iboih dan juga belum tersedianya modul praktikum tentang materi tersebut dan masih terbatasnya reverensi tentang pola distribusi *Urchin* sehingga perlu dikaji dengan suatu penelitian. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola distribusi *Urchin* (Echinoidea) pada ekosistem terumbu karang (*Coral reefs*) di perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang. Metode yang digunakan dalam Penelitian ini adalah kombinasi dua metode transek yaitu metode transek garis (*line transect*) dan transek kuadrat (*quadrat transect*) dengan empat stasiun untuk menghitung pola distribusi. Perhitungan pola distribusi dengan menggunakan indeks Morisita. Hasil penelitian ditemukan 4 spesies dari 1 famili, yaitu: *Diadema setosum, Diadema savignyi, Echinothrix diadema, Echinothrix calamaris*. Berdasarkan perhitungan indeks morisita pada keseluruhan stasiun terdapat indeks dengan nilai Id>1,02-1,82. Pemanfaatan penelitian ini diaplikasikan sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan dalam bentuk buku saku dan modul praktikum. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pola distribusi *Urchin* yang terdapat di perairan Iboih Kota Sabang berdasarkan perhitungan dengan menggunakan indeks Morisita adalah secara mengelompok.

Kata Kunci : Pola Distribusi, *Urchin*, dan Ekologi Hewan.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perairan laut merupakan suatu kawasan yang dihuni oleh berbagai macam biota laut, salah satunya adalah *Urchin* (Echinoidea). *Urchin* (Echinoidea) termasuk dalam filum Echinodermata (dari bahasa Yunani yang artinya kulit berduri). Kelas Echinoidea (*Urchin*) merupakan hewan laut berbentuk bulat dan memiliki duri pada kulitnya yang dapat digerakkan. Komunitas Echinoidea (*Urchin*) dapat hidup pada berbagai macam habitat seperti daerah padang lamun dan terumbu karang.[1]

Ekosistem terumbu karang (*coral reefs*) merupakan habitat yang sangat mendukung kehidupan bagi berbagai jenis fauna invertebrata, termasuk kelompok *Urchin* (Echinoidea). *Urchin* dapat ditemukan pada berbagai habitat zona rataan terumbu, daerah pertumbuhan algae, koloni karang hidup, koloni karang mati dan pecahan karang (*rubbles and boulders*) yang terdapat pada ekosistem terumbu karang[2].

Keberadaan *Urchin* pada ekosistem terumbu karang berkaitan erat dengan aktivitas makan, kondisi lingkungan, dan peranannya dalam jaringan makanan sebagai pemakan *detritus* dan alga. Aktivitas *Urchin* (Echinoidea) pada ekosistem

---

[1] Eka Wulandari, N.L., Subagio, J.N., Wiryatno, J. "*Jenis dan Densitas Bulu Babi (Echinoidea) di Kawasan Pantai Sanur dan Serangan Denpasar-Bali*". Jurnal Simbiosis, Vol. III, No. 1, Tahun 2015, h. 269-270.

[2] Thamrin, Setiawan, Y.J., Siregar, S.H., "Analisis Kepadatan Bulu Babi *Diadema setosum pada Kondisi Terumbu Karang Berbeda di Desa Mapur Kepulauan Riau"*. Jurnal Ilmu Lingkungan, Vol. 5, No. 1, Tahun 2011, h. 46.

terumbu karang mempengaruhi pola persebaran (distribusi). Penyebaran *Urchin* (Echinoidea) berbeda-beda, tergantung kondisi lingkungan yang mempengaruhinya.[3] Sebagaimana disebutkan dalam Al-Quran Surat An-Nahl Ayat : 14.

وَهُوَ ٱلَّذِى سَخَّرَ ٱلْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا۟ مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا۟ مِنْهُ حِلْيَةً
تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى ٱلْفُلْكَ مَوَاخِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا۟ مِن فَضْلِهِۦ وَلَعَلَّكُمْ
تَشْكُرُونَ ﴿١٤﴾

Artinya: Dan Dialah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya, dan supaya kamu bersyukur.[4]

Ayat di atas menjelaskan bahwa : Dialah yang menundukkan lautan untuk melayani kepentingan kalian. Kalian dapat menangkap ikan-ikan dan menyantap dagingnya yang segar. Dari situ kalian juga dapat mengeluarkan permata dan menjadikan sebagai perhiasan yang kalian pakai. Kamu lihat, hai orang yang menalar dan merenung, bahtera berlayar mengarungi lautan dengan membawa barang-barang dan bahan makanan. Allah SWT menundukkan itu agar kalian memanfaatkannya untuk mencari rezeki yang dikaruniakan-Nya dengan cara berniaga dan cara-cara lainnya. Dan juga agar kalian bersyukur atas apa yang Allah sediakan dan tundukkan untuk melayani kepentingan kalian.[5]

Perairan Iboih merupakan salah satu kawasan perairan yang terletak di Kota Sabang Provinsi Aceh. Kawasan ini dihuni oleh berbagai biota laut termasuk *Urchin*. Keanekaragaman *Urchin* di kawasan perairan Iboih tergolong sedang

---

[3] Gani, L.A., Sirajudin, N., Ahmad, Z., "Asosiasi dan Pola Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Pantai Maregam Kota Tidore Kepulauan". *Jurnal Bioedukasi*, Vol. 2, No. 1, Tahun 2013, h. 173.

[4] Al-Quran dan Terjemahan jus, 1-30 (Bandung, Departemen Agama RI, 2005), hal.268.

[5] http://tafsirq.com/16-an-nahl/ayat-14, diakses pada tanggal 25 Juni 2016.

yaitu 1,28 dan keseragaman yang cukup merata. Faktor pendukung keberadaan tersebut adalah adanya ketersediaan makanan yang terdapat di daerah terumbu karang, bebatuan, dan pecahan karang (*rubble*). Selain itu, kondisi lingkungan yang normal juga mendukung kehidupan *Urchin*.[6]

Berdasarkan hasil survey awal yang telah dilakukan di perairan Iboih diketahui bahwa terumbu karang yang terdapat dikawasan tersebut telah mengalami kerusakan. Penyebab rusaknya terumbu karang di perairan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya aktifitas manusia, bahan pencemar, dan hama atau predator seperti *Urchin* yang berhabitat dan beraktivitas di kawasan terumbu karang tersebut.[7]

Keberadaan *Urchin* di Ekosistem Terumbu Karang adalah menjadi pemangsa bagi terumbu karang dimana *Urchin* biasa pada jenis karang bercabang (Acropora spp.) memakan polip karang sehingga karang menjadi bleaching dan kemudian mati. Sebagai salah satu predator karang yang berbahaya, keberadaan dari *Urchin* harus diwaspadai terutama bila sudah terjadi kelimpahan atau ledakan jumlah diluar batas normal jumlah keberadaan *Urchin* karena dapat berdampak pada turunnya tutupan karang di suatu lokasi/wilayah.

Upaya konservasi terhadap terumbu karang di Iboih telah dilakukan oleh BKSDA Provinsi Aceh. BKSDA Aceh telah melakukan penanaman kembali terumbu karang yang rusak, akan tetapi dalam melakukan upaya tersebut BKSDA

---

[6] Arhas, F.R., Mahdi, N., Kamal, S., "Struktur Komunitas dan Karakteristik Bulu Babi (Echinoidea) di Zona Sublitoral Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang". *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2015,* Banda Aceh: UIN Ar-Raniry, Tahun 2015, h. 187.

[7] Wawancara dengan Fahmi Pemadu Wisata di Kawasan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang pada Tanggal 15 Oktober 2015 di Banda Aceh.

tidak terlalu memperhatikan hal-hal yang dapat menghambat atau menggangu pertumbuhan populasi terumbu karang. Kenyataan yang terjadi di lapangan adalah terumbu karang yang telah ditanam berulang kali mengalami kerusakan. Faktor penghambat terbesar dalam upaya tersebut adalah adanya ancaman dari *Urchin* yang merupakan predator terhadap terumbu karang. Apabila keadaaan tersebut tidak diatasi maka kondisi terumbu karang yang terdapat di perairan Iboih akan rusak, sehingga berdampak terhadap jumlah wisatawan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi gangguan terumbu karang dari *Urchin* adalah melakukan kajian terhadap aktifitas *Urchin*, salah satunya pola distribusi *Urchin* yang nantinya dapat digunakan sebagai pedoman dalam penanaman kembali terumbu karang yang telah rusak di kawasan tersebut.

Pola distribusi merupakan pola sebaran (tata ruang) jenis atau individu dalam suatu komunitas. Pola distribusi dibagi menjadi tiga, yaitu: acak (r*andom*), mengelompok (*clumpedatau aggregated*) dan seragam atau merata (*uniform*). Tiap-tiap jenis hewan tentunya mempunyai pola sebaran yang berbeda-beda tergantung pada model reproduksi dan lingkungan, pola tersebut juga tergantung faktor biotik dan abiotiknya (lingkungan).[8]

Pola distribusi merupakan salah satu sub materi yang dipelajari dalam mata kuliah Ekologi Hewan. Mata Kuliah Ekologi Hewan memiliki bobot 3 SKS. Mata kuliah ini merupakan salah satu mata kuliah dari disiplin ilmu Biologi yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara hewan dengan lingkungan.[9]

---

[8] Rahardjanto, A.K., *Buku Petunjuk Dasar-Dasar Ekologi Tumbuhan*, (Malang: UMM Press, 2001), h. 32.

[9] Burnie, David., *Ekologi*, (Jakarta: Erlangga, 2005), h. 6.

Kajian pola distribusi dipelajari untuk mengetahui sebaran suatu individu dalam lingkungan tertentu dan faktor yang mempengaruhinya. Praktikum Ekologi Hewan (1 SKS) merupakan bagian dari mata kuliah sebagai aplikasi dari teori untuk melakukan kajian di lapangan terutama pola distribusi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi angkatan 2012 yang sudah melakukan pratikum Ekologi Hewan diperoleh informasi bahwa praktikum tentang pola distribusi *Urchin* belum pernah dilakukan. Referensi terkait tentang pola distribusi *Urchin* juga masih minim sehingga perlu dilakukan sebuah penelitian terkait pola distribusi.[10]

Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen pengasuh mata kuliah Ekologi Hewan diperoleh informasi bahwa, analisis pola distribusi *Urchin* sangat penting untuk dipraktikumkan dan diteliti dikarenakan praktikum yang berkaitan dengan pola distribusi tersebut belum pernah dilakukan sebelumnya. Selama ini, kajian dalam praktikum Ekologi Hewan tidak terlalu spesifik dan analisis pola distribusi tidak terdapat dalam modul praktikum. Hal ini penting untuk dikaji untuk mengetahui penyebaran suatu organisme di alam terutama di kawasan konservasi ekosistem terumbu karang dan faktor lingkungan yang mempengaruhinya sehingga dengan adanya sebuah penelitian terkait pola distribusi tersebut dapat menghasilkan sebuah modul pada pratikum ekologi hewan .[11]

Penyebab belum dilaksanakan praktikum tentang pola distribusi *Urchin* adalah belum tersedianya modul praktikum tentang materi tersebut dan masih

---

[10] Wawancara dengan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Angkatan 2012, pada tanggal 29 Agustus 2016.

[11] Wawancara dengan Dosen Pengasuh Mata Kuliah Ekologi Hewan.

terbatasnya reverensi tentang pola distribusi *Urchin*. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah melakukan sebuah penelitian yang hasilnya dapat dimanfaatkan untuk pembuatan modul penelitian dan reverensi tentang pola distribusi *Urchin*.

Berdasarkan dari beberapa permasalahan di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang "**Pola Distribusi *Urchin* (Echinoidea) pada Ekosistem Terumbu Karang (*Coral Reefs*) di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan"**

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimanakah pola distribusi *Urchin* (Echinoidea) pada ekosistem terumbu karang (*coral reefs*) di perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang ?
2. Bagaimanakah pemanfaatan hasil penelitian pola distribusi *Urchin* pada ekosistem terumbu karang (*coral reefs*) di perairan Iboih untuk menunjang kegiatan praktikum Ekologi Hewan ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pola distribusi *Urchin* (Echinoidea) pada ekosistem terumbu karang (*coral reefs*) di perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang.

2. Untuk mengetahui cara pemanfaatan hasil penelitian pola distribusi *Urchin* pada ekosistem terumbu karang (*coral reefs*) di perairan Iboih untuk menunjang kegiatan praktikum Ekologi Hewan.

D. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Secara teoritis manfaat penelitian ini dapat menambah ilmu pengetahuan, wawasan, dan referensi terkait pola distribusi suatu organisme di alam.

2. Praktik

Secara praktik manfaat penelitian ini dapat dihasilkan modul praktikum dan buku saku terkait tentang pola distribusi dalam hal analisis data dan penambahan topik dalam modul praktikum Ekologi Hewan. Modul ini dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa program studi Pendidikan Biologi dalam melakukan praktikum dan juga dapat digunakan oleh BKSDA Sabang sebagai pedoman dalam penanaman terumbu karang dan pemanfaatan *Urchin* di kawasan Iboih tersebut.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional di gunakan untuk menghindari adanya kesalahan penafsiran, maka perlu dijelaskan beberapa istilah yang digunakan dalam karya tulis ini, istilah yang dimaksud antara lain sebagai berikut:

1. Pola Distribusi *Urchin*

Pola distribusi *Urchin* adalah komponen dinamika populasi dalam komunitas yang merupakan perpindahan atau penyebaran makhluk hidup (*Urchin*)

di lingkungannya,[12] untuk mengetahui penyebaran individu di dalam suatu populasi dapat dilakukan pengamatan, dari hasil pengamatan tersebut akan didapatkan bentuk penyebarannya. Melihat parameter pola distribusi, salah satunya yang harus dilakukan adalah menghitung jumlah *Urchin* dan interaksi keberadaan biota dalam lingkungan yang ditujukan dengan berbagai pola yang terbentuk dari hasil interaksi, faktor-faktor yang mendukung kelangsungan hidup suatu biota laut dapat pula menentukan keberadaan serta penyebaran dari biota tersebut. Pola distribusi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pola distribusi *Urchin* yang terdapat pada 4 stasiun di perairan Iboih Kecamatan Suka Karya Kota Sabang.

2. Ekosistem Terumbu Karang (*Coral Reefs*)

Terumbu Terumbu karang adalah Ekosistem di dasar laut tropis yang dibangun terutama oleh biota laut penghasil kapur (CaCO3), khususnya jenis-jenis karang batu dan alga berkapur, bersama-sama dengan biota yang hidup di dasar lainnya seperti jenis jenis moluska, crustasea, echinodermata, polikhaeta, porifera, dan tunikata serta biota-biota lain yang hidup bebas di perairan sekitarnya, termasuk jenis-jenis plankton, dan jenis-jenis nekton.[13] Salah satu echinodermata adalah *Urchin* yang dapat merusak ekosistem terumbu karang karena *Urchin* merupakan hama bagi trumbu karang, kerusakan suatu ekosistem terumbu karang dapat diukur dengan banyak atau tidaknya populasi *Urchin* pada ekosistem

---

[12] Nybakken, W., *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*, (Jakarta: PT Gramedia, 1988), h. 63.

[13] http://jakartapedia.bpadjakarta.net/index.php/Ekosistem_Terumbu_Karang_Jakarta. diakses 26 juni 2016.

trumbu karang tersebut.[14] Terumbu karang yang dimaksud adalah ekosistem terumbu karang yang merupakan habitat *Urchin* (Echinoidea) yang terdapat di kawasan perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang.

3. Perairan Iboih

Perairan Iboih merupakan kawasan yang terletak di Gampong Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang. Perairan Iboih dalam penelitian ini adalah sebagai tempat penelitian pola distribusi *Urchin* (Echinoidea). Kawasan perairan yang diteliti adalah zona sublitoral (laut dangkal dari kedalaman 0-150 meter), yang terdiri dari empat stasiun penelitian, stasiun satu dan dua terdapat di Teupin Layeu sedangkan stasiun tiga dan empat terletak di perairan Pulau Rubiah.

4. Penunjang Praktikum Ekologi Hewan

Penunjang merupakan suatu alat yang dapat memudahkan, menguatkan dan mengaktifkan proses belajar mengajar.[15] Penunjang yang dimaksud adalah penunjang praktikum Ekologi Hewan, dan hasil penelitian ini akan dihasilkan dalam bentuk modul praktikum dan buku saku yang bisa di manfaatkan oleh mahasiswa dan asisten dalam melakukan praktikum ekologi hewan khususnya tentang pola distribusi *Urchin*.

---

[14] Rudi, E., "Kondisi Terumbu Karang di Perairan Sabang Nanggroe Aceh Darussalam setelah Tsunami". *Jurnal Kelautan,* Vol. 10, No. 1, Tahun 2005, h. 50-60.

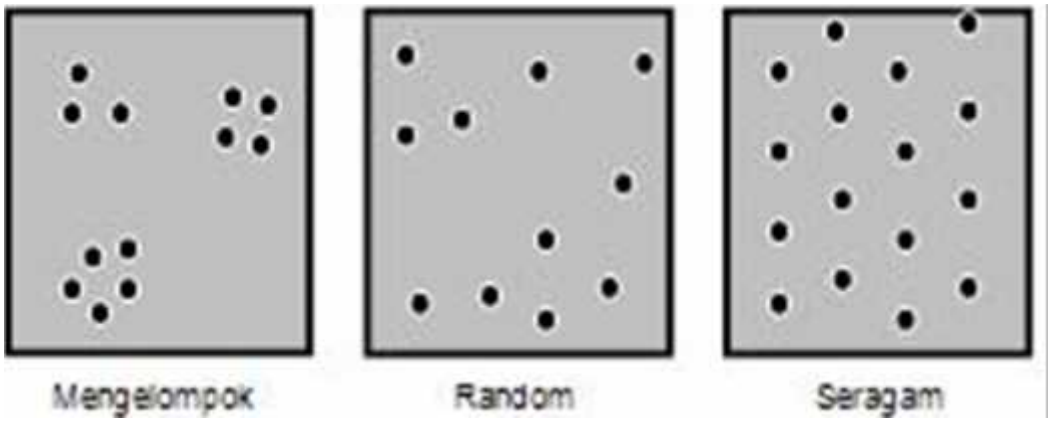
[15] Sulaiman, *Media Audio Visual Untuk Pengajaran,* (Jakarta: Gramedia, 1998), h. 211.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Pola Distribusi *Urchin* (Echinoidea)

Pola distribusi adalah penyebaran suatu organisme ke daerah tertentu.[16] Penyebaran *Urchin* (Echinoidea) sangat tergantung pada faktor habitat dan makanan yang terdapat di sekeliling biota tersebut terutama di kawasan ekosistem terumbu karang (*coral reefs*).[17] Penyebaran merupakan suatu pola atau tata ruang individu yang satu relatif terhadap yang lain dalam populasi. Penyebaran atau distribusi individu dalam satu populasi ada beberapa macam. Umumnya penyebaran memperlihatkan tiga pola, yaitu pola acak (*random*), pola mengelompok (*clumped*), dan pola teratur (*regular*), dapat dlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Pola-pola Penyebaran

---

[16] Yatim Wildan, *Kamus Biologi*, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2003), h. 314.

[17] Dobo, J., "Tipologi Komunitas Lamun Kaitannya dengan Populasi Bulu Babi di Pulau Hatta, Kepulauan Banda, Maluku". *Tesis*, (Bogor: Pasca Sarjana IPB, 2009), h. 13.

Tiap-tiap jenis hewan tentunya mempunyai pola sebaran yang berbeda-beda tergantung pada model reproduksi dan lingkungan[18]

Hasil penelitian yang dilakukan di pantai Maregam kota Tidore menunjukan bahwa pola sebaran *Urchin* di perairan pantai Desa Maregam Kecamatan Tidore Selatan adalah mengelompok dengan nilai ID pada kedua stasiun berturut-turut adalah 1,18 dan 1,55. Hal tersebut dikarenakan terdapat beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi, diantaranya suhu, pH, salinitas, persaingan serta pemangsa, sehingga dapat mempengaruhi penyebaran organisme tertentu.[19]

Hasil penelitian lainnya yang berkaitan dengan pola distribusi *Urchin* di Pulau Setan berbeda disetiap stasiun, sesuai dengan karakteristik perairan, pada stasiun I bersifat merata. Hal ini terbukti dari nilai pola distribusi Id<1 yaitu 0,986. Pola distribusi yang merata disebabkan karena stasiun I memiliki rataan terumbu karang yang luas dengan karakteristik perairan yang mendukung untuk kehidupan *Urchin.* Substrat perairan terdiri dari bongkahan karang mati dan patahan karang serta turf alga yang menjadi makanan dari jenis ini berlimpah pada stasiun I. Stasiun II bersifat merata. Hal ini terbukti dari nilai pola distribusi Id>1 (0,962). Pola distribusi *Urchin* di stasiun ini bersifat merata diduga karena rataan terumbu karang yang luas dan ketersediaan makanan yaitu turf alga. Hamparan terumbu karang berupa bongkahan karang mati dan patahan karang tersebar pada

---

[18] Lista A. Gani, dkk., " Asosiasi Dan Pola Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) Di Pantai Maregam Kota Tidore Kepulauan, *Jurnal Bioedukasi*, Vol. 2, No. (1), tahun 2013.

[19] Lista A Gani. Dkk., Asosiasi Dan Pola Sebaran Bulu Babi *(Echinoidea)* Di Pantai Marengan Kota Tidore Kepulauan., Jurnal Bioedukasi, Vol.1, No.2.

seluruh transek pengamatan. Turf alga yang hidup pada terumbu karang menyebabkan *Urchin* dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Stasiun III bersifat mengelompok. Hal ini terbukti dengan nilai pola distribusi Id>1 (1,060). Pola distribusi mengelompok diduga karena bentuk substrat dan luas dari rataan terumbu karang serta makanan yang tersedia di stasiun III. Substrat stasiun III berupa bongkahan karang, patahan karang, dan sedikit berpasir. *Urchin* yang ditemukan cenderung berkoloni pada bongkahan karang dan patahan karang yang berpasir, serta kehidupan soliter dimana *Urchin* bersembunyi di celah karang.[20]

B. Karakteristik *Urchin* (Echinoidea)

Urchin (*Echinoidea*) merupakan salah satu biota laut yang mempunyai peranan penting dalam komunitas, khususnya ditinjau dari segi ekologis. *Urchin* termasuk salah satu jenis hewan laut yang termasuk dalam filum Echinodermata. Pergerakan *Urchin* dilakukan secara merayap dengan kaki tabung langsing-panjang, mencuat di antara duri-duri yang menempel di seluruh permukaan tubuhnya. Duri-duri inilah yang dipakai untuk bergerak, mencapit makanan dan melindungi diri dari ancaman predator.[21] Contoh spesies *Urchin* dapat dilihat pada Gambar 2.1

---

[20]Steven, dkk, "Density And Distribution Pattern Of Sea *Urchin* Population (Diadema Setosum) On Coral Reef (Reef Flat) At Setan Island". Journal Fisheries and Marine, tahun 2014, h. 4-5

[21] Gani, L.A., Sirajudin, N., Ahmad, Z., "Asosiasi dan Pola Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Pantai Maregam Kota Tidore Kepulauan". *Jurnal Bioedukasi*..., h. 173.

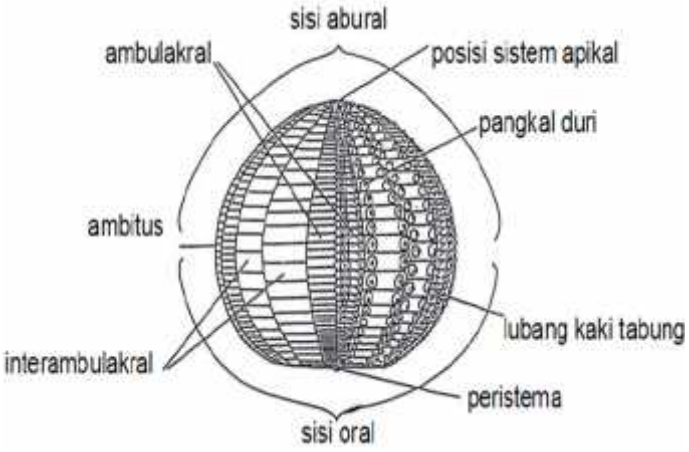
Gambar 2.2. *Deadema sitosum*[22]

1. Marfologi dan Anatomi *Urchin* (Echinoidea)

Berdasarkan ciri morfologi, *Urchin* (Echinoidea) dikelompokkan ke dalam dua kelompok yaitu *Urchin* regularia atau *Urchin* beraturan (*regular sea Urchin*) dan *Urchin* iregularia atau *Urchin* tidak beraturan (*irregular sea Urchin*). Bentuk tubuh *Urchin* regularia adalah simetri pentaradial hampir berbentuk bola sedangkan *Urchin* iregularia memperlihatkan bentuk simetri bilateral yang bervariasi.[23] Bentuk umum *Urchin* (Echinoidea) dapat dilihat pada Gambar 2.2.

[22] https://marineresourcesdatabase.wordpress.com/2013/12/29/bulu-babi/ diakses pada tanggal 08 November 2016.

[23] Radjab, A.W., Reproduksi dan Siklus Hidup Bulu Babi, *Jurnal Oseana*, Vol XXVI (3), (Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI, 2011), hal 27.



Gambar 2.3. Bentuk Umum *Urchin* (Echinoidea)[24]

Bentuk tubuh kurang lebih globular, tidak memiliki lengan. Tubuh *Urchin* berbentuk agak bulat seperti bola dengan cangkang yang keras berkapur dan dipenuhi duri-duri. Duri-duri terletak berderet dalam garis-garis membujur dan dapat di gerakkan. Mulut terletak di bawah menghadap ke bawah dan anus terletak diatas menghadap ke atas di puncak cangkang yang membulat. Mempunyai prediselaria. Kaki pendek dan terletak dia antara duri-duri yang panjang. Mulut dikelilingi oleh lima buah gigi yang berkumpul di dalam bibir yang corong.[25]

Anatomi *Urchin* umumnya terletak di dalam tempurung yang terdiri atas 10 keping pelat ganda, biasanya bersambungan dengan erat, yaitu pelat interambulakra (tidak ada kaki tabung). Disamping itu terdapat pelat ambulakra (penjuluran kaki tabung) yang berlubang lubang tempat keluarnya kaki tabung.

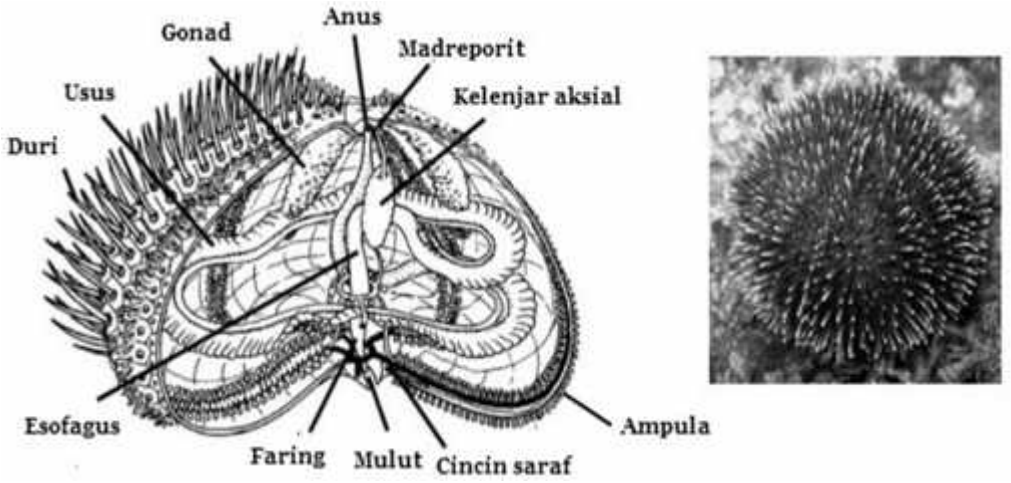
---

[24]https://www.google.co.id/search?hl=id&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1024&bih=528&q=bentuk+umum+bulu+babi&oq=bentuk+umum+bulu+babi&gs_l=img.3, diakses pada tanggal 28 Juli 2016.

[25] Adun Rusyana., Zoologi Invertebrata,(Bandung: Alfabeta, 2011), h. 125-126.

Pada permukaan tempurung terdapat tonjolan-tonjolan pendek yang membulat tempat menempelnya duri.[26]

Echinoidea mempunyai lima pasang garis kaki tabung dan duri panjang yang dapat digerakkan. Kaki tabung dan duri memungkinkan hewan ini merangkak dipermukaan karang dan dapat juga digunakan untuk berjalan di atas pasir. Cangkang luarnya tipis dan tersusun dari lempeng-lempeng yang berhubungan satu sama lain.[27] Selain itu *Urchin* juga memiliki anus, lubang genital dan lubang masuknya air dari echinoidea terletak disisi aboral. Anusnya terletak di pusat tubuh pada permukaan aboral, terletak diantara lempengan kapur yang besar mengandung 5, 4 atau 2 lubang genital.[28] Anatomi *Urchin* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.4. Anatomi *Urchin* (Echinoidea)[29]

---

[26] Suwingnyo S, dkk., *Avertebrata Air Jilid 2*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2005), h. 129.

[27] Azam Aziz, "Beberpa Catatan Tentang Perikana *Urchin*". Jurnal Oseana, Vol.18, No. 2, Tahun 2011, h.66 .

[28] Maskoeri Jasin., *sistematika Hewan*, (Surabaya: Sinar Wijaya, 2000), h. 205.

[29] Nanang Ajim., Struktur dan Fungsi Tubuh, Echinodermata, http://www. mikirbae.com/ 2016 /2 / struktur- dan - fungsi - tubuh - echinodermata. Html, Diakses Pada Tanggal, 23-11-2016.

2. Fisiologi *Urchin* (Echinoidea)

Fisiologi *Urchin* (*Echinoidea*) terdiri dari, sistem respirasi, sistem saraf, sistem pencernaan, sistem sirkulasi, sistem ambulakral, sitem indera dan sistem reproduksi. *Echinoidea* termasuk organisme yang pertumbuhannya lambat.[30]

a. Sistem Respirasi

Sistem respirasi *Urchin* dlakukan oleh 10 buah kantung-kantung insang yang terletak di daerah sekitar mulut. Kantung insang ini keluar dari bagian mulut didalam tubuhnya untuk melakukan respirasi[31]

b. Sistem Saraf

Sistem syaraf terdiri atas cincin syaraf yang mengelilingi mulut, lima syaraf radial (terdapat sepanjang saluran radial), pleksus subepidermal, duri, dan pediselaria. Cincin saraf berhubungan dengan tali syaraf pada syaraf radial untuk proses penghantaran implus pada sistem syaraf.[32]

c. Sistem Pencernaan

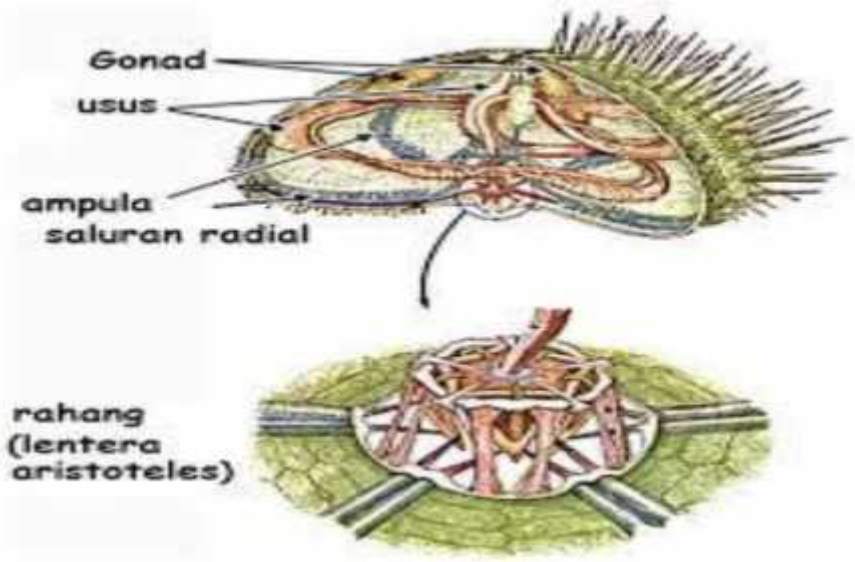
Bagian mulut duri *Urchin* terdapat membran peristome yang di dalamnya terdapat organ yang disebut *Aristoteles lantern* yang berfungsi untuk mengambil dan mengunyah makanan dari substrat. Organ tersebut terhubung dengan saluran pencernaan seperti faring, lambung, usus, hingga ke anus. Sistem Pencernaan makanan dapat dilihat pada Gambar 2.4

---

[30]Wirda Az Umagap .," Keragaman Spesies Landak Laut (*Echinoidea*) Filum Echinodermata Berdasar Morfologi Di Perairan Dofa Kabupaten Kepulauan Sula".*Jurnal Bioedukasi*.Vol.1, No. (2) Tahun 2013, h.96.

[31] Adun Rusyana.,*Zoologi Inverebrata*...,h. 126.

[32]Adun Rusyana., *Zoologi Invertebrat*...,h. 127



Gamba 2.5. Sistem Pencernaa[33]

Aristoteles latern merupakan suatu organ yang terdiri atas gigi/rahang, tulang serta otot. Gigi/ rahang ditopang oleh *ossicle* yang dinamakan *pyramid plate* yang memiliki alur sebagai landasan dari gigi untuk bergerak ke bawah (keluar) maupun ke atas (masuk). Terjadi gerakan gigi ke bawah atau ke atas karena pengaruh otot *extensor*. Gerakan gigi-gigi ke atas atau masuk ke dalam terjadi karena otot *retractor.* Ujung-ujung gigi tersebut akan terkumpul di satu titik dan memotong makanan yang ada.[34]

d. Sistem Sirkulasi

Urchin (Echinoidea) memiliki pembuluh sirkular dan 5 buah pembuluh radier. Respirasi berlangsung di sebagian besar *echinoidea* melalui sepuluh insang

---

[33]http://tegardanserentak.blogspot.com/2011/06/bulu-babi-diadema-setosum.html. diakses pada Tanggal 23-11-2016.

[34] Indra Banyu Vimono, "Sekilas Mengenai Landak Laut". *Jurnal oseana*, Vol. XXXII, No. 3, tahun 2007 h. 39-41, dan 43.

peristomial terletak di daerah sekitar mulut, satu pasang di setiap sudut antara pelat ambulacral.[35]

e. Sistem Ambulakral

Sistem ambulakral merupakan sistem saluran air yang terdapat di alam tubuh Echinoidea. Sistem ambulakral terdiri atas: madreporit (terletak di daerah periproct), saluran batu (dikelilingi oleh kelenjar aksial), saluran cincin (mengelilingi esofagus), lima saluran radial yang tersebar sepanjang daerah interiol dan berhubungan dengan kaki tabung. Ambulakral berfungsi untuk mengatur pergerakan bagian yang menjulur keluar tubuh.[36] Kaki tabung dilengkapi dengan alat penghisap. Hal tersebut baerguna bagi *Urchin* untuk menempel pada substrat dan berjalan di permukaan substrat. Melalui kaki tabung ini, partikel makanan juga dapat ditangkap dan dipindahkan melalui kaki-kaki tabung sebelum akhirnya sampai di bagian oral.[37]

f. Sistem Indera

Sistem indera yang terdapat pada *Urchin* yaitu, podia, duri, pediselaria yang bertindak sebagai oragan sensori. Podia berupa kaki tabung, sedangkan pediselaria berupa kaki penjepit. *Urchin* bergerak dan merayap dengan kaki tabung dan duri-duri.

---

[35]Robert W.Hegner dan Joseph G.Engemann, *Invertebrate Zoology*, New York, The Macimillan Company, 1968, h. 558.

[36]Adun Rusyana., *Zoologi Invetebrata...*, h. 127.

[37] Indra Banyu Vimono, *Sekilas Mengenai Landak Laut*, h. 45.

g. Sistem Reproduksi

Sistem reproduksi pada *Urchin* (Echinoidea) dengan lima buah gonad yang melekat pada sisi aboral test, masing masing bermuara sebagain porus genitalis pada papan genital.[38] *Urchin* mempunyai kelamin terpisah, induk jantan mempunyai kelamin jantan (testis) yang menghasilkan sperma, dan induk bentina mempunyai ovum yang menghasilkan telur. Induk jantan terlebih dahulu mengeluarkan sperma kemudian diikuti oleh pengeluaran telur oleh betina.[39] Fertilisasi terjadi dalam air, hasil fertilisasi akan tumbuh menjadi larva. Larva yang terbentuk bersemetri bilateral, berenang bebas dan disebut larva pluteus.[40]

C. Klasifikasi *Urchin* (Echinoidea)

Klasifikasi merupakan pengelompokan makhluk hidup berdasarkan persamaan dan perbedaan marfologi, anatomi, fisiologi, habitat, dan distribusi, juga bedasarkan kromosom dan DNA.[41] Echinoidea merupaka alsah satu kelas dari filum *Echinodermata yang* terdiri dari lima kelas, yaitu kelas Asteroidea (bintang laut) contoh: *Archas-ter typicus,* kelas Ophiuroidea (Bintang Ular) contoh: *Amphiodiaurtica*, kelas Echinoidea (*Urchin*) contoh: *Diademasetosium,*

---

[38] Mukayat., *Zoologi Dasar,* (Jakarta: Erlangga,2004), h. 124.

[39] Abdul W.R., "Reproduksi dan Siklus Hidup Bulu Babi". *Jurnal Oseana*, Vol. XXVI, No. 3, Tahun 2011, h. 25.

[40] Mukayat., *Zoologi Dasar...*, h. 124.

[41] Wildan Yatim., Kamus Biologi, (Jakarta: Yayasan Obor Indonesia,2003), h. 523.

kelas Crinoidea (lilia laut) contoh: *Antedon-rosacea*, dan kelas Holothuroidea (Tripang Laut) contoh: *Holothuriascabra*.[42]

Diadema setosum merupakan satu diantara jenis *Urchin* (Echinoidea) yang terdapat di Indonesia dan memiliki nilai konsumsi. *Diadema setosum* termasuk dalam kelompok *Echinoidea* beraturan (*regular echinoid*), yakni *Echinoidea* yang mempunyai struktur cangkang seperti bola, biasanya oval pada bagian *oral* dan sisi atas. Permukaan cangkang di lengkapi dengan duri panjang yang berbeda beda, tergantung jenisnya. Berikut ini adalah sistematika (klasifikasi) dari salah satu jenis *Urchin* (*Echinoidea* sp.).

Kingdom : Animalia
Phylum : Echinodermata
Classis : Echinoidea
Ordo : Cidaroidea
Familia : Diadematidae
Genus : *Diadema*
Spesies : *Diadema setosum*[43]

D. Manfaat dan Kerugian dari *Urchin*

Urchin memiliki beragam manfaat. Sebagian memiliki manfaat sebagai bahan pangan, ekonomi dan sifat racun, ekologi diantaranya adalah sebagai organisme tempat berlindung beberapa jenis ikan tertentu; makanan beberapa jenis ikan; organisme penentu struktur ganggang, rumput laut, serta berperan

---

[42] Abubakar Sidik Katilis, ”truktur Komunitas *Echinodermata* Pada Zona Intertidal Di Gorontalo”. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan*, Vol. 8 No. 1, Tahun 2011, h.52.

[43] Gani, L.A., Sirajudin, N., Ahmad, Z., “Asosiasi dan Pola Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Pantai Maregam Kota Tidore Kepulauan”. *Jurnal Bioedukasi*..., h. 173.

dalam berbagai interaksi dengan biota laut lain. Sebagian lain telah dimanfaatkan sebagai organisme model, hewan hias dan digunakan dalam bidang kesehatan terutama untuk pengobatan penyakit pada manusia. Bahkan beberapa ahli biologi, biokimia, biologi molekul, lingkungan telah memanfaatkan *Urchin* untuk berbagai kepentingan diantaranya seperti dalam biologi evolusi.[44]

Urchin sangat berperan dalam keseimbangan ekosistem habitatnya akan tetapi apabila *Urchin* melimpah pada suatu ekosistem akan mengakibatkan kematian bagi suatu ekosistem terumbu karang. Seperti peran *Diadema antillarum* bagi terumbu karang diantaranya yaitu, peningkatan jumlah populasi jenis ini mengakibatkan kematian larva atau karang muda. Bila populasinya turun (absence grazing) karang akan ditumbuhi oleh alga yang dapat berakibat pada kematian karang dewasa dan tidak adanya tempat bagi larva karang. Kehadiran populasi jenis *Diadema antillarum* penting bagi terumbu karang sebagai penyeimbang. Keseimbangan populasi ini akan menjaga keseimbangan populasi alga dan karang. Sedangkan kematian massal *Diadema antillarum* berdampak pada penurunan drastis tutupan karang, menurunnya kehadiran Invertebrata yang biasanya menetap di wilayah ini. Selain itu, terumbu karang dapat didominasi oleh alga.[45]

---

[44] Abdul Hamid A. Toha, Manfaat Bulu Babi (Echinoidea), dari Sumber Pangan Sampai Organisme Hias,*Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, Vol 13, No 1, 2006, hal 77-82.

[45]http://jurnal.umrah.ac.id/wpcontent/uploads/gravity_forms/1ec61c9cb232a03a96d0947c6478e525e/2015/09/JURNALISKANDAR-MIALA.pdf. Di akses 29 Juni 2016.

E. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kehidupan *Urchin* (Echinoidea)

Kehidupan *Urchin* sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yang terdiri dari faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari komponen flora dan fauna dapat dijadikan sumber makanan (jaring-jaring makanan). Faktor abiotik untuk organisme bentik antara lain:

1. Suhu

Suhu lingkungan merupakan faktor penting dalam persebaran organisme karena pengaruhnya pada proses biologis dan ketidakmampuan sebagian besar organisme untuk mengatur suhu tubuhnya secara tepat.[46] Data suhu air dapat dimamfaatkan bukan saja untuk mempelajari gejala-gejala fisika di dalam laut, tetapi juga dalam kaitannya dengan kehidupan hewan.[47]

Suhu yang baik untuk pertumbuhan hewan bintik adalah 25-33^0 C. Peningkatan suhu di perairan akan meningkatkan kecapeatan metabolisme tubuh organisme yang hidup di dalamnya, sehingga kosumsi oksigen menjadi lebih tinggi, peningkatan suhu perairan sebesar 10^0 C, menyebabkan terjadinya peningkatan kosumsi oksigen oleh organisme akuatik sebanyak dua sampai tiga kali lipat.[48]

---

[46] Neila. A Campbell, dkk, *Biologi Edisi V Jilid III*, (Jakarta:Erlangga, 2004), h. 273.

[47] Anugerah Nontji, Laut Nusntara, (Jakarta: Djambatan, 2005), h.53.

[48] Hefni Effendi, Telaah Kualitas Air Bagi pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan, (Yogyakarta: Kanisius, 2003), h. 57.

2. Salinitas

Salinitas adalah kosentrasi rata-rata larutan garam yang terdapat di dalam air laut.[49] Salinitas di samudra, biasanya berkisar antara 34-35 $‰_0$ karena terjadi pengeceran, misalnya karena pengaruh aliran sungai, salinitas bisa turun rendah. Sebaliknya di daerah dengan penguapan yang sangat kuat, saliitas bisa meningkat tinggi.[50]

Salinitas sangat menentukan penyebaran biota laut terutama Echinoidea, perairan dengan salinitas lebih rendah atau lebih tinggi merupakan faktor penghambat untuk penyebaran biota laut tentunya. Kisaran air laut normal secara global berkisar antara $33‰_0$ sampai dengan $37‰_0$ dengan nilai tengah sekitar $35‰_0$.[51]

3. pH (Derajat Keasaman)

pH merupakan faktor pembatas bagi organisme yang hidup di suatu perairan. Setiap spesies memiliki kisaran toleransi yang berbeda terhadap pH. Bagi kehidupan organisme akuatik terutama Echinoidea, pH yang ideal berkisar antara 7 sampai 8,5. pH yang sangat rendah akan menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat yang bersifat toksin semakin tinggi yang akan mengancam kelangsungan hidup organisme akuatik. Sementara pH yang tinggi

---

[49] M. Ghufran H, Kordi K., Budi Daya 22 Komunitas Laut Untuk Kosumsi Lokal dan Ekspor, (Yogyakarta: lily Publiser), h. 39.

[50] Anugerah Nontji, Laut Nusantara..., h. 59 .

[51] Aznam Aziz., "Pengaruh Salinitas Terhadap Sebaran Fauna Echinodermata". *Jurnal Oseana*, Vol. XIX, No. 2, Tahun 1994, h.23.

akan menyebabkan keseimbangan antara amonium dan amoniak dalam air akan terganggu.[52]

4. Kecerahan Air

Kecerahan adalah sebagian cahaya yang diteruskan kedalam air dan dinyatakan dalam persen (%). Kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai kedasar perairan di pengaruhi oleh kekeruhan air. Kekeruhan yang terjadi di air dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, benda-benda halus yang disuspensikan seperti lumpur dan sebagainya, adanya jasad-jasad renik (Plankton), dan warna air. [53]

Dilihat dari cahaya yang terdapat dalam laut maka secara vertikal laut dapat dibagi menjadi tiga zone yaitu zone eufotik, zone disfotik dan zone afotik. Zone eufotik dari permukaan sampai pada ke dalaman yang masih memeungkinkan cahaya untuk berlangsungnya fotosintesis atau kurang lebih 0-150 m. Zone disfotik terdapat di bawah zone eufotik dimana cahaya sudah terlampau redup untuk melakukan fotosintesis, atau pada kedalaman kira-kira 150-1.000m. Zone afotik adalah zone adalah zone paling bawah yang merupakan zone yang paling gelap terdapat pada kedalaman lebih dari 1.000 m.[54]

---

[52] Barus T.A., *Pengantar Limnologi Studi Tentang Air Daratan*, (Medan: USU Press, 2004), h.33-34.

[53] M. Ghufran H, Kordi K., Budi Daya 22 Komunitas Laut Untuk Kosumsi Lokal dan Ekspor, (Yogyakarta: lily Publiser), h. 40.

[54] Anugerah Nontji, Laut Nusantara..., h. 137.

5. Arus Air

Arus laut adalah pergerakan massa air secara vertikal dan horizontal sehingga menuju keseimbangannya, atau gerakan air yang sangat luas yang terjadi di seluruh lautan di dunia. Arus juga merupakan gerakan mengalir suatu massa air yang dikarenakan tipuan angin atau perbedaan densitas atau pergerakan gelombang panjang.[55] Kecepatan arus yang baik untuk pertumbuhan Echinoidea adalah 0,04 sampai 0,18 m/s. Pertumbuhan Echinoidea ditempat yang berarus lebih baik dibandingkan dengan perairan yang tenang, adanya arus berfungsi untuk mensuplai nutrien dan oksigen yang sangat dibutuhkan oleh organisme di daerah terumbu karang.[56]

F. Ekosistem Terumbu Karang (*Coral Reefs*)

Ekosistem terumbu karang (*coral reefs*) merupakan suatu kumpulan dari tumbuhan dan hewan yang saling bersimbiosis serta berada di daerah perairan laut dangkal.[57] Dilihat dari segi ekologi, terumbu karang merupakan tempat hidup berbagai biota laut seperti ikan, dan berbagai jenis echinodermata termasuk juga *Urchin* (Echinoidea).[58] Selain faktor habitatnya, penyebaran *Urchin* (Echinoidea)

---

[55] Abdul Hadi., http://www.softilmu.com/2013/07/pengertian-dan-jenis-arus-laut.html, Diakses pada Tanggal 24-11-2016.

[56] Muhammad Mirza Mustaqim, Kelimpahan Jenis Bulu Babi (Echinoidea, Leske 1778) Di Rataan Dan Tubir Terumbu Karang Di Perairan Si Jago – Jago, Tapanuli Tengah. *Diponegoro Journal Of Maquares.* Vol. 2, No. 4, Tahun 2013, h. 69.

[57] Kimbal. John. W., dkk., *Biologi.* Edisi 3. Jilid V, (Jakarta :Erlangga, 1999), h. 898-899.

[58] Sugiarti, Suwignyo, dkk., *Avertebrata Air Jilid 1*, (Jakarta: Penebar Swadaya, 2005), h. 59.

juga dapat terjadi di kawasan ekosistem terumbu karang karena ketersediaan faktor makanan sekitar area terumbu karang (*coral reefs*).[59]

Terumbu karang dapat diartikan sebagai terumbu yang terbentuk dari zat kapur ($CaCO_3$) yang dihasilkan oleh karang yang pada umumnya dijumpai diperairan tropis, karang termasuk hewan Invertebrata bearsal dari Filum Colenterata Kelas Anthozoa dan dari Ordo Scleractinia yang memiliki 15 famili.[60]

Karang memiliki sifat yang unik yaitu perpaduan antara sifat hewan dan tumbuhan, arah pertumbuhannya selalu bersifat fototropik positif yaitu selalu mengarah ke atas mengikuti cahaya matahari.[61] Satu individu karang atau disebut polip memiliki ukuran yang bervariasi mulai dari yang sangat kecil 1mm hingga yang sangat besar yaitu lebih dari 50cm. Namun pada umumnya polip karang berukuran kecil. Polip dengen ukuran besar dijumpai pada karang yang soliter.[62]

G. Perairan Iboih

Perairan Iboih merupakan kawasan perairan yang terletak di Desa Teupin Layeu Kecamatan Sukakarya Kota Sabang, Pulau Weh Indonesia. Perairan Iboih merupakan suatu kawasan perairan yang merupakan destinasi wisata yang kaya

---

[59] Aznam Aziz, "Beberapa Catatan Tentang Perikanan Bulu Babi". *Jurnal Oseana*, Vol. 18, No. 2, Tahun 2011. h. 66.

[60] Maskoeri Jasin., *Sistematika Hewan Invertebrata dan Vertebrata*, (Surabaya: Sinar Widjaya, 1984), h.159.

[61] Suharsono., *Pertumbuhan Karang. Oseana, Vol.IX, No.2* ,(jakarta: Pusat Penelitian Biologi Laut,1984), h. 41.

[62] Hayati., Reproduki Seksual karang, (Jakarta: Yayasan Terumbu Karang Indonesia, 2002), h. 1.

akan keanekaragaman hayati biota laut dan merupakan daerah konservasi (dilindungi dan dilestarikan).[63]

Adapun letak geografis perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang adalah sebagai berikut:

1. Timur berbatasan dengan resort Gapang
2. Barat berbatasan dengan lokasi Tugu Kilometer Nol
3. Selatan berbatasan dengan Pulau Rubiah
4. Utara berbatasan dengan daerah pemukiman Teupin Layeu

Teupin Layeu dan Pulau Rubiah merupakan lokasi sampling yang nantinya akan menjadi lokasi pada penilitian ini dengan peletakan stasiun pada Teupin Layeu 2 stasiun dan pada perairan Pulau Rubiah 2 stasiun. Perairan Iboih Kota Sabang dapat dilihat pada Gambar 2.5

Gambar 2.6. Perairan Iboih Kota Sabang.[64]

---

[63] www.disbudpar.acehprov.go.id/pantai-iboih/diakses pada tanggal 15 Oktober 2015.

[64] Foto Survey Awal pada Tanggal 01 Juni 2016.

Perairan Iboih memililki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi. Perairan tersebut terdapat 33 spesies ikan karang dari 18 Famili, seperti: *Scolopsis binileata, Apolemichthys trimaculatus, Priacanthus hamrur, Pterois antennata, Pseudanthias squamipinnis, Pterocaesio tile, Zanclus cornutus*,[65] terdapat beberapa jenis *Urchin* diantaranya, *Diadema setosum, Diadema savignyi, Echinothrix diadema, Echinothrix calamaris, Centrostephanus rodgersii* [66] dan juga terdapat berbagai macam jenis hewan aquatik lainnya seperti, bintang ular, bintamg laut, tripang, chiton, dan beberapa jenis kerang-kerangan.

H. Pemanfaatan dalam Menunjang Praktikum Ekologi Hewan

Pemanfaatan adalah aktivitas menggunakan proses dan sumber yang digunakan untuk belajar.[67] Pemanfaatan pola distribusi *Urchin* (Echinoidea) dalam bidang Pendidikan Biologi adalah sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan bagi mahasiswa Program studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry. Penunjang praktikum dalam mata kuliah Ekologi Hewan yang dimaksud adalah penambahan analisis data dalam modul praktikum Ekologi Hewan dalam bentuk modul pratikum dengan

---

[65] Elita Agustina, dkk., Status Konservasi Ikan Karang Di Zona Litoral Perairan Iboih Kota Sabang Sebagai Referensi Mata Kuliah Zoologi Vertebrata, *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2015*, hal. 176.

[66] Firman Rija Arhas, dkk., Status Struktur Komunitas dan Karakteristik *Urchin* (Echinoidea) Di Zona Sublitoral Perairan Iboh Kecamatan Sukakarya Kota Sabang, *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2015*, hal. 238.

[67] Yusufhadi Miarso., *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan,* (Jakarta: Kencana, 2004), hal 45.

judul Pola Distribusi *Urchin* yang nantinya akan dimanfaatkan oleh mahasiswa dalam melakukan pratikum lapangan dan juga penambahan reverensi dengan membuat buku saku.

1. Modul Praktikum

Modul adalah semacam paket belajar yang berisi rangkaian materi pembelajaran, yang digunakan sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar. Pelaksanaaan belajar dengen mengunnakan modul sudah dimulai sejak tahun 1997 oleh pemerintah indonesia melalui pengebangan proyek perintis sekolah pengembangan (PSSP). Penyusunan modul dilakukan sedemikian rupa sehingga apa yang disampaikan dalam kegiatan belajar mengajar selalu tertuju kepada tujuan yang ingin dicapai.[68]

Modul dapat dibedakan dalam dua jenis, yaitu modul pokok dan modul pengayaan. Modul pokok merupakan urutan studi yang harus diikuti terlebih dahulu, set-set modul tersebut dapat diselesaikan dalam suatu bidang studi tertentu, maka selanjutnya akan diberikan kegiatan tambahan atau program tambahan yang disebut sebagai program pengayaan. Program ini dapat memperluas atau memperdalam. Apabila program ini disusun dalam bentuk modul maka modul ini disebut sebagai modul pengayaan.[69] Salah satu contoh modul ini yaitu modul pratikum yang sering digunakan oleh mahasiswa ketika melakukan kegiatan praktikum lapang yang berkaitan dengan mata kuliah yang dipelajari.

---

[68] Tjipto Utomo., *Peningkatan Pengembangan Pendidikan*,(Jakarta: Gramedia,1990), h. 50

[69] Suryo Subroto., sistem pengajaran dengan Modul, (Jakarta: Bina Aksara, 1983), h.54

Pengadaan modul praktikum terkait pola distribusi *Urchin* bertujuan untuk memudahkan mahasiswa mengaplikasikan teori yang sudah dipelajari tentang pola distribusi. Materi tentang pola distribusi merupakan salah satu sub bab dalam materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan pada mata kuliah Ekologi Hewan disebabkan praktikum yang berkaitan dengan pola distribusi tersebut belum pernah dilakukan sebelumnya.

2. Buku Saku

Buku saku berisi informasi yang mendasar dan mendalam tetapi terbatas pada suatu subjek tertentu yang digunakan sebagai acuan. Buku saku ini disusun secara ringkas agar mahasiswa dapat memahami dengan baik. Menurut tim Editing buku saku Prodi Pendidikan Biologi buku saku yang ditulis memuat tentang: a) Kata Pengantar, b) Daftar isi, c) Bab I, latar belakang yang sudah memuat tentang tinjauan, d) Bab II, tinjauan umum tenatang objek dan lokasi penelitian , e) Bab III, deskribsi dan klasifikasi objek penelitian, f) Bab IV, penutup dan g) Daftar pustaka.[70] Manfaat dari buku saku merupakan salah satu media pembelajaran untuk penambahan referensi terkait pola distribusi *Urchin* yang merupakan salah satu sub bab dalam materi interaksi Makhluk Hidup dengan lingkungan yang terdapat pada mata kuliah Ekologi Hewan yang nantinya bisa digunakan oleh mahasiswa untuk melihat bagaimana pola distribusi tersebut dan jeni-jenis apa saja *Urchin* yang terdapat di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang.

---

[70] Tim Editing Buku Saku Pendidikan Biologi, (Darussalam: Banda Aceh, 2011).

BAB III

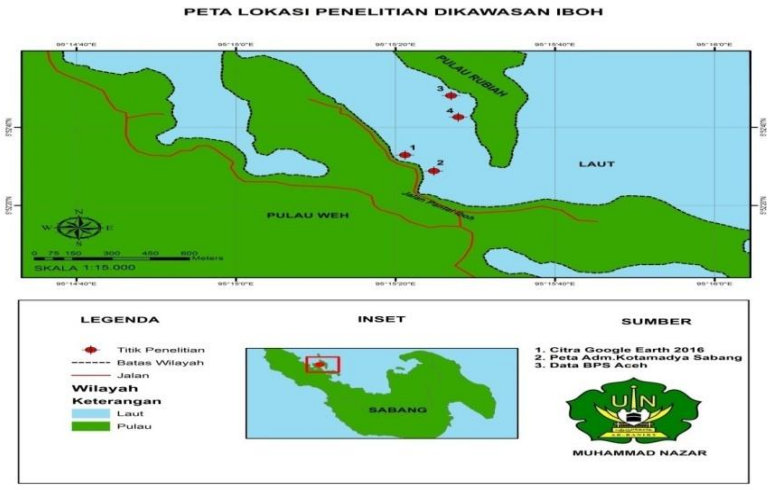
METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam Penelitian ini adalah kombinasi dua metode transek yaitu metode transek garis (*line transect*) dan transek kuadrat (*quadrat transect*). Transek garis digunakan untuk menggambarkan struktur komunitas di perairan, sedangkan transek kuadrat digunakan untuk memantau komunitas makrozoobentos di suatu perairan.[71]

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di perairan Iboih (zona sub litoral) Kecamatan Sukakarya Kota Sabang yang dilaksanakan pada bulan Desember 2016. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian

---

[71]Ferianita Fachrul M., *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007) hal 127-129.

C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh *Urchin* yang terdapat di perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh *Urchin* yang terdapat di stasiun penelitian dalam garis transek (*line transect*) dan transek kuadrat (*quadrat transect*). Peletakan garis transek dan transek kuadrat dilakukan secara *purposive sampling* .

D. Alat dan Bahan Penelitian

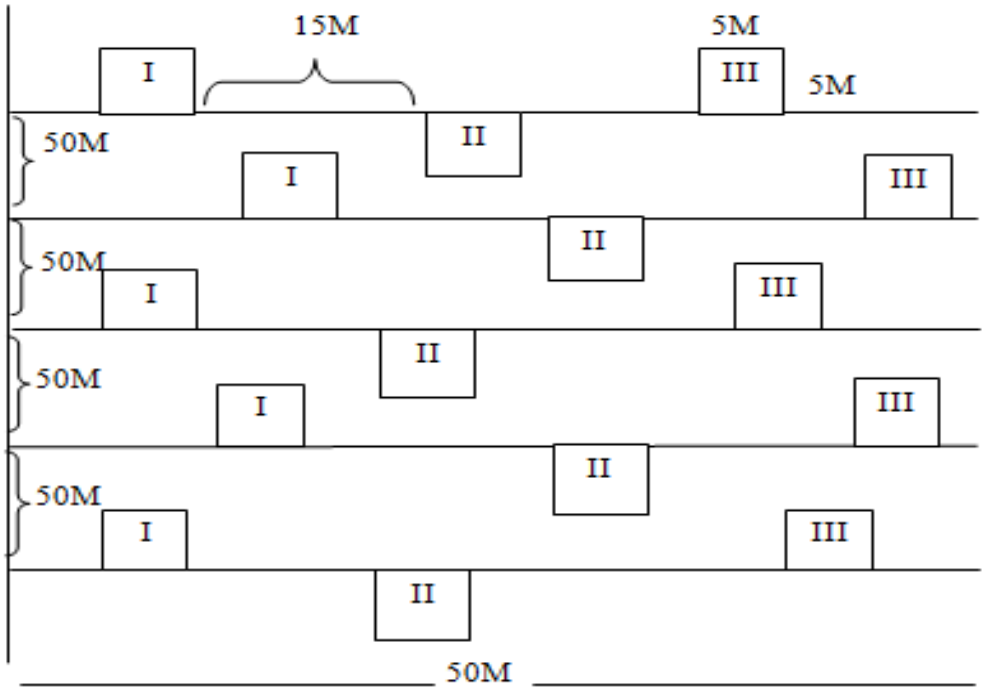
Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian disajikan dalam bentuk Tabel 3.1

Tabel 3.1. Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian Pola Dstribusi *Urchin* (Echinoidea) di perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi
1	Peralatan snorkeling dan diving	Untuk melihat dan mengamati pola distribusi *Urchin* (Echinoidea) di kawasan perairan
2	Kamera digital	Untuk mengambil gambar *Urchin* (Echinoidea)
3	Kamera anti air	Untuk mengambil gambar *Urchin* (Echinoidea) di kawasan perairan
4	Salinometer	Untuk mengukur kadar salinitas
5	Stik pH meter	Untuk mengukur pH di air
6	Termometer air	Untuk mengukur suhu air
7	Secchi disk	Untuk mengukur kedalaman
8	Alat tulis	Untuk mencatat hal-hal yang diperlukan dalam pengamatan
9	Spidol permanen	Untuk penanda kantong sampel
10	Petak kuadrat ukuran 5 x 5 meter	Untuk transek kuadrat
11	Roll meter	Untuk mengukur jarak atau panjang
12	Kantong plastik	Untuk memasukkan sampel sebagai awetan
13	Alkohol 70%	Untuk awetan Echinoidea

E. Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian diawali dengan membagi wilayah penelitian menjadi beberapa lokasi. Lokasi penelitian dibagi menjadi 4 stasiun, stasiun satu dan dua berlokasi di Teupin Layeu sedangkan stasiun tiga dan empat terletak di perairan Pulau Rubiah dengan 5 garis transek (*line transect*) dan 3 transek kuadrat (*quadrat transect*) pada tiap garis transeknya. Masing-masing stasiun penelitian ditetapkan titik pengambilan sampel dengan membuat 5 garis transek (*line transek*) sepanjang 50 meter yang berpangkal dari bibir pantai tegak lurus ke arah laut dan jarak antara garis transek adalah 50 m. Masing-masing garis transek yang ditentukan 3 petak kuadrat (*quadrat transect*) secara zigzag dengan ukuran 5 x 5 m^2 dan jarak masing-masing transek kuadrat adalah 15 m (Gambar 3.2).



Gambar 3.2. Titik Garis Transek dan Transek Kuadrat pada Stasiun Penelitian

Pengamatan dilakukan dengan cara *snorkeling* (selam permukaan) dan *skin diving* (selam dangkal). Teknik pengamatan dilakukan secara non *destruktif*. Dilakukan pencatatan dan menghitung jumlah individu *Urchin* yang terdapat pada masing-masing petak kuadrat di lokasi pengamatan. Sampel yang ditemukan di photo dengan menggunakan kamera underwater (kamera anti air) yang mewakili tiap-tiap jenis *Urchin*. Spesies yang belum diketahui namanya dikoleksi untuk identifikasi.

Selain itu, juga dilakukan pengukuran faktor fisik-kimia pada masing-masing stasiun. Faktor fisika-kimia perairan yang diukur mencakup: suhu, pH air, salinitas, dan kecerahan. Data yang diperoleh, dilakukan didentifikasi di laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

F. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis data *kualitatif* yaitu dengan mencantumkan nama ilmiah dan mendeskripsikan masing-masing spesies yang diperoleh berdasarkan ciri-ciri morfologinya. Sedangkan analisis secara *kuantitatif* yaitu dengan menganalisis pola distribusi. Analisis pola distribusi *Urchin* (Echinoidea) di perairan Iboih dapat dihitung dengan menggunakan Indeks Sebaran Morisita (Khouw: 2009). Rumus untuk menghitung Indeks Sebaran Morisita sebagai berikut.

$$\mathbf{Id}=\frac{\sum \boldsymbol{x^2}-\sum \boldsymbol{x}}{(\sum \mathbf{x})^{\mathbf{2}}-\sum \boldsymbol{x}}$$

Keterangan :

I_d : Indeks Sebaran Morisita

n : Jumlah kuadran pengambilan contoh

$\sum x$:Jumlah individu di setiap kuadran = $x_1 + x_2 + \ldots$

$\sum x^2$: Jumlah individu di setiap kuadran di kuadratkan = $x_1^2 + x_2^2 + \ldots$

Hasil perhitungan Indeks Sebaran Morisita dibandingkan dengan kriteria sebagai berikut :

Id < 1 : Pola sebaran individu jenis bersifat seragam

I d = 1 : Pola sebaran individu jenis bersifat acak

Id > 1 : Pola sebaran individu jenis bersifat mengelompok[72]

---

[72] Khouw, A. S. *Metode dan Analisa Kuantitatif dalam Bioekologi Laut*. (Pusat Pembelajaran Pengembangan Pesisir dan Laut: Jakarta. 2009), h. 285.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Pola Distribusi *Urchin* (Echinoidea) pada Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang

Hasil penelitian yang telah dilakukan di perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang terdapat 4 spesies *Urchin* yang terdiri dari 2 genus dari satu famili. Spesies *Urchin* yang terdapat di perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang dengan jumlah individu pada tiap-tiap stasiun berbeda-beda antara stasiun satu dengan stasiun yang lain. Stasiun I terdapat 544 individu. Stasiun II terdapat 792 individu. Stasiun III terdapat 2014 individu dan pada stasiun IV terdapat 548 individu. (Lampiran 4)

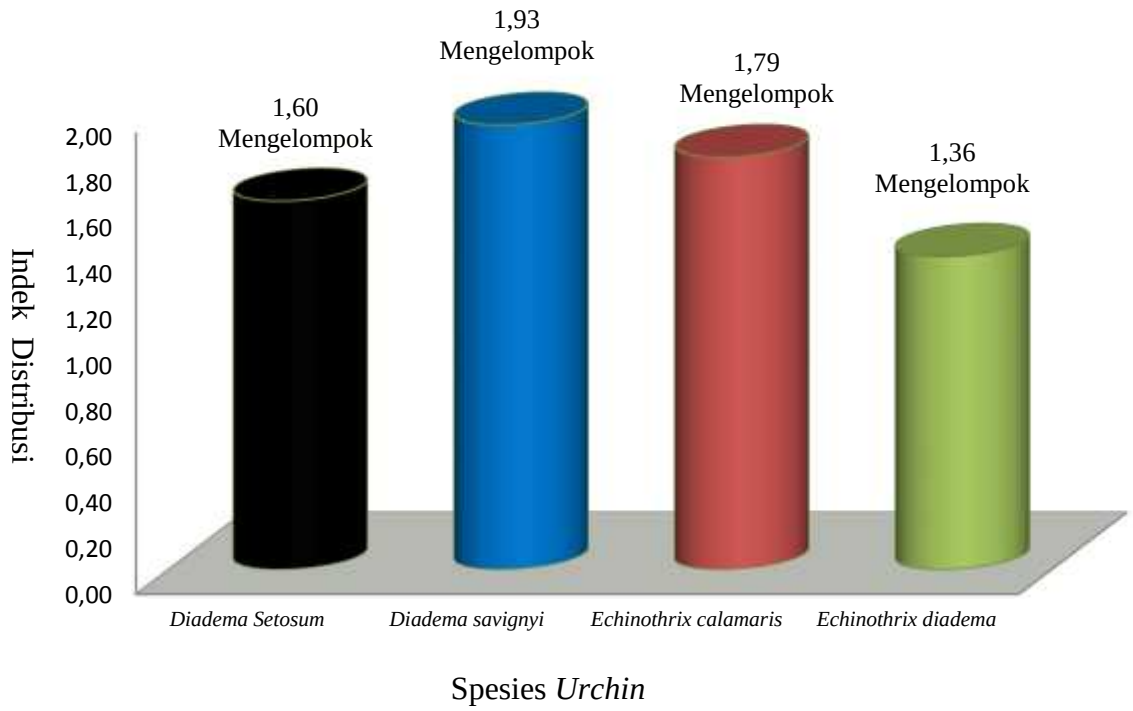
Jumlah Keseluruhan individu *Urchin* yang terdapat adalah 3898 individu di peroleh di seluruh stasiun pengamatan. Spesies yang paling banyak terdapat yaitu *Diadema setosum* dengan jumlah 3599 individu dan yang paling sedikit yaitu *Echinothrix calamaris* dengan jumlah individu 30. Sedangkan spesies yang lain seperti *Diadema savignyi* terdapat 191 dan *Echinothrix diadema* terdapat 78 individu. (Lampiran 5)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa pola distribusi dengan pengukuran Indek sebaran Morisita diketahui bahwa pola distribusi *Urchin* yang terdapat di Perairan Iboih Kota Sabang pada 4 spesies *Urchin* yang ditemukan pada semua stasiun memiliki pola sebaran mengelompok dimana $I_d > 1$ dapat di lihat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.1. (lampiran 6)

Tabel 4.1 Pola Distribusi *Urchin* di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang

N0	**Spesies *Urchin***	**n**	**Id=n*(∑x2)-(∑x) / (∑x)2-(∑x)**	Pola Sebaran
1	*Diadema Setosum*	60	1,60	Mengelompok
2	*Diadema Savignyi*	60	1,93	Mengelompok
3	*Echinothrix calamaris*	60	1,79	Mengelompok
4	*Echinothrix diadema*	60	1,36	Mengelompok

Sumber data: Hasil Penelitian 2016



Gambar 4.1. Pola Distribusi *Urchin* Pada Seluruh Stasiun di Perairan Iboih Kota Sabang

Indek morisita (Id) *Urchin* pada masing-masing spesies pengamatan bervariasi, akan tetapi masih termasuk ke dalam kategori mengelompok. Pola distribusi pada masing-masing stasiun pengamatan dapat di lihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pola Distribusi *Urchin* di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang pada Masing-masing Stasiun yaitu Stasiun I, II, III, IV

No	Spesies	Stasiun/ Indeks				Pola distribusi
		I	II	III	IV	
1	*Diadema setosum*	1,06	1,18	1,11	1,02	Mengelompok
2	*Diadema savignyi*	1,80	1,82	1,53	1,36	Mengelompok
3	*Echinothrix diadema*	1,54	1,67	1,17	1,3	Mengelompok
4	*Echinothrix calamaris*	1,5	1,34	1,14	0	Mengelompok

Sumber data: Hasil Penelitian 2016

Keberadaan *Urchin* di perairan Iboih Kota Sabang yang dipengaruhi oleh kondisi faktor lingkungan fisika-kimia diperairan tersebut. Kondisi faktor fisika-kimia diperairan Iboih dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kondisi Faktor Fisika-Kimia di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang

Parameter	**Stasiun**			
	I	**II**	**III**	**IV**
Salinitas ($^{o}/_{oo}$)	31	32	32	32
Kecerahan ($^{o}/_{o}$) dan Kedalaman (m)	100% - 1,15	100% - 1,20	100%- 1,90	100%- 1,75
Suhu (^{o}C)	28,8	28,9	28,8	28,7
pH	7,0	7,13	7,17	6,40

Sumber data : hasil Penelitian 2016

Berdasarkan data pada Tabel 4.3 di atas, diketahui bahwa parameter fisika-kimia perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang tidak terlalu jauh perbedaan antara stasiun satu dengan stasiun lain. Salinitas perairan berkisar antara 31 – 32 $^{o}/_{oo}$ dengan salinitas tertinggi terdapat pada stasiun II, III dan IV yaitu 32 $^{o}/_{oo}$ dan paling terendah terdapat di stasiun I yaitu 31 $^{o}/_{oo}$. Kecerahan air di kawasan perairan Iboih adalah 100$^{o}/_{o}$ dengan kedalaman berkisar antara 1,15 – 1,90 m. Suhu perairan berkisar antara 28,7 – 28,9 ^{0}C dengan suhu tertinggi

terdapat di stasiun II yaitu 28,9 ^{0}C dan suhu terendah terdapat di stasiun IV yaitu 28,7 dan pH perairan berkisar antara 6,40 – 7,17 dengan pH tertinggi terdapat di stasiun III dan pH terendah terdapat di stasiun IV yaitu 6,40.

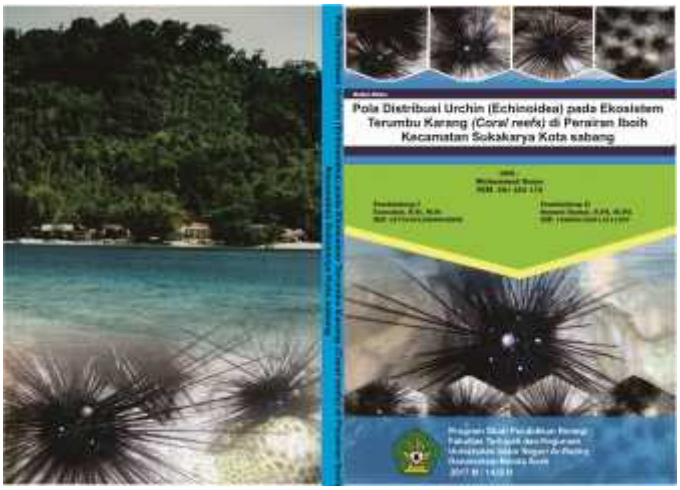
2. Pemanfaatan Pola Distribusi *Urchin* Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan di kawasan Perairan Iboih Kota Sabang

Pemanfaatan pola distribusi *Urchin* dalam pendidikan adalah sebagai pengembangan dalam menunjang praktikum Ekologi Hewan dari hasil penelitian. Hasil Penelitian tentang pola distribusi *Urchin* di perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang dapat dimanfaatkan sebagai penunjang praktikum Ekologi Hewan adalah secara teoritis (buku saku) dan praktik (modul praktikum).

a. Buku Saku

Buku saku yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi pelengkapan referensi dalam mata kuliah ekologi hewan khususnya pada materi pola distribusi. Buku saku berisi informasi yang mendasar dan mendalam tetapi terbatas pada suatu subjek tertentu yang digunakan sebagai acuan. Buku saku ini disusun secara ringkas agar mahasiswa dapat memahami dengan baik. Menurut tim Editing buku saku Prodi Pendidikan Biologi buku saku yang ditulis memuat tentang: a) Kata Pengantar, b) Daftar isi, c) Bab I, latar belakang yang sudah memuat tentang tinjauan, d) Bab II, tinjauan umum tentang objek dan lokasi penelitian , e) Bab III, deskribsi dan klasifikasi objek penelitian, f) Bab IV,

penutup dan g) Daftar pustaka.[73] Contoh cover buku saku dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2. Cover Buku Saku

Deskripsi dan klasifikasi spesies *Urchin* di ekosistem terumbu karang perairan Iboih Kota Sabang yang dibahas dalam buku saku pola distribusi *Urchin* sebagai berikut:

1. Diadema setosum

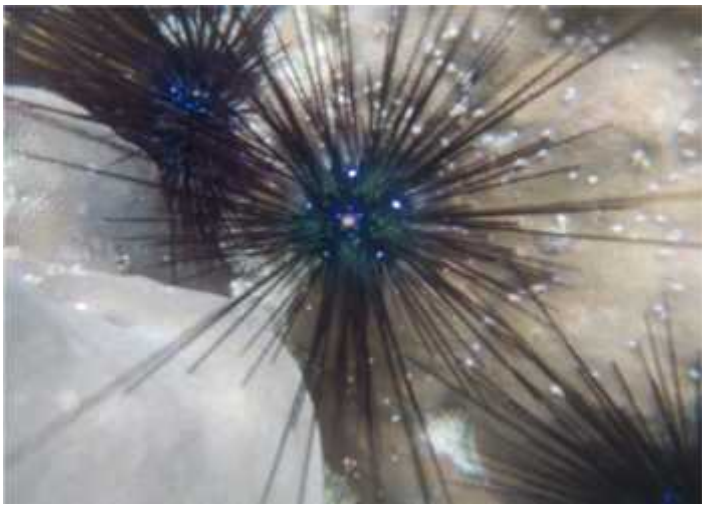
Diadema setosum merupakan salah satu spesies dari genus *Diadema*. Hewan ini diklasifikasi kedalam famili Diadematidae. Ciri spesies dari *Diadema setosum* yaitu memiliki bentuk cangkang memipih, memiliki duri yang panjang lancip, berwarna hitam, memiliki bentuk tubuh bulat hitam dan terbagi atas 5 sekat lempengan.

Tubuh *Urchin* berbentuk agak bulat seperti bola dengan cangkang yang keras berkapur dan dipenuhi duri-duri. Duri-duri terletak berderet dalam garis-garis membujur yang dapat digerakkan dan juga berfungsi sebagai alat

---

[73] Tim Editing Buku Saku Pendidikan Biologi, (Darussalam: Banda Aceh, 2011).

perlindungan. Mulut terletak di bawah menghadap ke bawah, anus terletak di atas menghadap ke atas di puncak cangkang yang membulat. Memiliki 5 titik putih pada bagian atas dan setiap 1 titik putih terletak di antara segmen. *Diadema setosum* memiliki umur 7-15 tahun bahkan kadang ada yang mencapai 200 tahun. *Diadema setosum* hidup pada daerah terumbu karang dan berbatuan.[74] Spesies *Diadema setosum* dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 *Diadema setosum*[75]

Klasifikasi dari *Diadema setosum* adalah sebagai berikut:
Kingdom : Animalia
Filum : Echinodermata
Kelas : Echinoidea
Ordo : Diadematoida
Famili : Diadematidae
Genus : *Diadema*
Spesies : *Diadema setosum*[76]

---

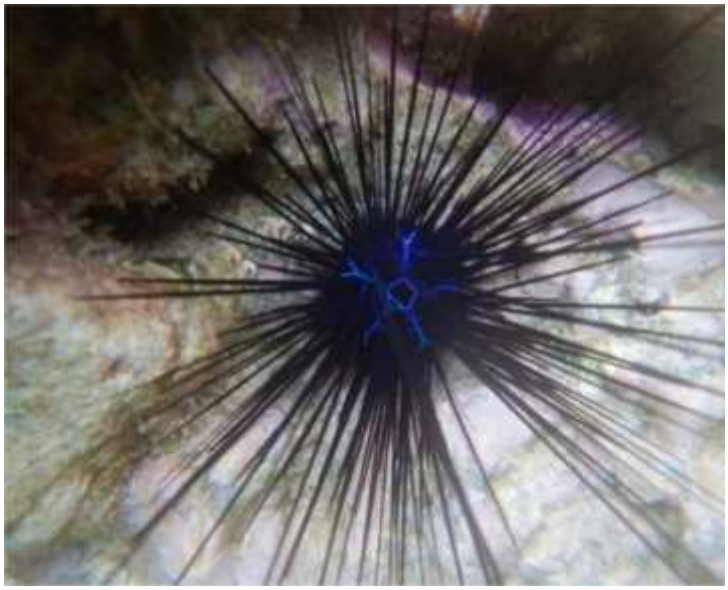
[74] Chairul Anwar., Bioekologi Bulu Babi (Echinoidea) di Perairan Laut Teluk Dalam Desa Malang Rapat Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan, Fakultas Ilmu Kelautan.

[75] Foto Hasil Penelitian Pola Distribusi di Perairan Iboih Kota Sabang pada Tanggal 13-14 Desember 2016.

[76]Ocean Diving Club, https://www.oceandivingclub.com/bulu-babi-diadema.html, Diakses Pada Tanggal 18 Januari 2017.

2. *Diadema savignyi*

Diadema savignyi memiliki bentuk tubuh bulat. Berwarna hitam, duri yang terdapat ditubuh berukuran panjang dan banyak. Terdapat cincin biru di sekitar pusat permukaan atas dengan lima pasang garis cahaya yang memancar, memiliki kaki tabung, kantung anal gelap dan dapat tumbuh hingga 90 mm.[77] *Diadema savignyi* merupakan simpatrik dengan spesies *Diadema setosum*. Perbedaan antara dua spesies ini terdapat pada warnanya. *Diadema savignyi* memiliki garis biru atau kadang-kadang warna hijau pada aboral. Bagian oral (bawah) dari spesies ini terdapat mulut, sedangkan bagian aboral (atas) terdapat anus, madreporit, dan lubang kelamin. Spesies *Diadema savignyi* dapat dilihat pada Gambar 4.4 di bawah ini.



Gambar 4.4 *Diadema savignyi*[78]

---

[77] Animal Deversity Web, http://animaldiversity.org/accounts/Diadema_savignyi/. Diakses 18 Januari 2017.

[78] Foto Hasil Penelitian Pola Distribusi Bulu Babi di Perairan Iboih Kota Sabang pada Tanggal. 13-14 Desember 2016.

Klasifikasi dari *Diadema savignyi* adalah sebagai berikut :
Kingdom : Animalia
Filum : Echinodermata
Kelas : Echinoidea
Ordo : Diadematoida
Famili : Diadematidae
Genus : *Diadema*
Spesies : *Diadema savignyi*[79]

3. *Echinothrix diadema*

Echinothrix diadema yang merupakan famili Diadematidae jenis *Urchin* ini berbeda dari jenis *Urchin* yang lain yaitu tubuh bulat dan gemuk, berwarna hitam dan gelap, kantung anal berupa cahaya berbintik dan gelap. Bagian oral terdapat mulut, sedangkan bagian aboral terdapat anus, madreporit, dan lubang kelamin. Spesies ini ditemukan di sekitar karang, karang yang berpasir, dan di bawah batu-batu karang. Hewan ini aktif di malam hari, dan bersembunyi di celah-celah atau di bawah batu pada siang hari. *Echinothrix diadema* memiliki wilayah distribusinya dikawasan Indo-fasifik. Makanannya berupa spons, bryozoa, karang, dan alga.[80]

Klasifikasi dari *Echinothrix diadema* adalah sebagai berikut :
Kingdom : Animalia
Filum : Echinodermata
Kelas : Echinoidea
Ordo : Diadematoida
Famili : Diadematidae
Genus : *Echinothrix*
Spesies : *Echinothrix diadema*[81]

---

[79]Kathleen Elmquist, http://animaldiversity.org/accounts/Diadema_savignyi/ , Diakses Pada Tanggal 18 januari 2017.

[80] Miskelly, Ashley., *Sea Urchins of Australia and the Indo-Pacific*, (Australia: Capricornica Publications, 2002), h 28.

[81] http://www.uniprot.org/taxonomy/742515, Diakses Pada Tanggal 18 Januari 2017.

Echinothrix diadema dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut ini.

Gambar 4.5 *Echinothrix diadema*[82]

4. *Echinothrix calamaris*

Echinothrix calamaris merupakan genus *Echinothrix* dari Famili Diadematidae *Urchin* jenis ini memiliki duri-duri yang testur warnanya belang hitam-putih, tubuhnya tertutup oleh cangkang, memiliki podial atau kaki tabung keluar dari lempeng-lempeng ambulakral yang berfungsi sebagai pergerakan. Bagian oral terdapat mulut, sedangkan bagian aboral terdapat kantung anal yang besar, madreporit, dan lubang kelamin. Spesies ini hidup di daerah perairan karang dan pecahan karang.[83] *Echinothrix calamaris* dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut ini.

---

[82] Foto Hasil Penelitian Pola Distribusi Bulu Babi di Perairan Iboih Kota Sabang pada Tanggal 13-14 Desember 2016.

[83]http://etheses.uin-malang.ac.id/568/8/06520030%20Bab%204.pdf. Diakses Pada Tanggal 18 Januari 2017, h.47.

Gambar 4.6 *Echinothrix calamaris*[84]

Klasifikasidari *Echinothrix calamaris* adalah:
Kingdom : Animalia
Filum : Echinodermata
Kelas : Echinoidea
Ordo : Diadematoida
Famili : Diadematida
Genus : *Echinothrix*
Spesies : *Echinothrix calamaris*[85]

b. Modul Praktikum

Modul praktikum tentang pola distribusi *Urchin* disusun untuk memudahkan mahasiswa melakukan penelitian maupun pengamatan terkait dengan teori yang sudah dipelajari. Pola distribusi merupakan salah satu sub bab dalam materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan pada mata kuliah Ekologi Hewan. Modul ini memuat tentang: judul praktikum, tanggal praktikum, tujuan praktikum, tinjuaan pustaka, alat dan bahan praktikum, prosedur kerja

---

[84] Foto Hasil Penelitian Pola Distribusi Bulu Babi di Perairan Iboih Kota Sabang pada Tanggal 13-14 Desember 2016.

[85] Kathleen Elmquist, http://animaldiversity.org/accounts/Diadema_savignyi/ , Diakses Pada Tanggal 18 januari 2017.

praktikum, tabel hasil pengamatan, pembahasan dan kesimpulan, dan daftar pustaka.[86] Contoh cover modul praktikum dapat dilihat pada Gambar 4.7.

Gambar 4.7. Cover Modul Praktikum

B. Pembahasan

1. Pola Distribusi *Urchin* (Echinoidea) di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang

Penentuan Pola distribusi *Urchin* di kawasan terumbu karang perairan Iboih Kota Sabang menggunakan indek Morisita yang bertujuan untuk mengetahui sebaran jenis *Urchin* yang ada di perairan Iboih Kota Sabang membentuk pola seragam, mengelompok, atau acak. Jenis dengan pola sebaran seragam sangat jarang ditemukan di alam meskipun bukan tidak mungkin hal tersebut dapat terjadi. Berdasarkan hasil pengukuran Indeks Sebaran Morisita pada semua stasiun diketahui bahwa pola sebaran jenis *Urchin* pada 4 spesies *Urchin* yaitu *Diadema sitosum, Diadema sivignyi, Echinothrix calamaris* dan

---

[86] Panduan Penulisan Buku Saku Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry, 2014.

Echinothrix diadema di Perairan Iboih Kota Sabang memiliki pola sebaran jenis yang bersifat mengelompok dimana Id > 1. Distribusi secara mengelompok akan mempermudah *Urchin* mencari makan dan melakukan reproduksi. Selain itu, keberadaan terumbu karang yang terkonsentarsi pada spot tertentu mempengaruhi ketersediaan makanan yang terdapat pada wilayah distribusi *Urchin*. Kawasan perairan Iboih termasuk perairan yang mendukung kehidupan *Urchin.*

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa distribusi *Urchin* pada titik pengamatan I, II, III dan IV tergolong mengelompok berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan indeks Morisita. Pola distribusi mengelompok disebabkan berlimpahnya suatu individu dalam populasi, juga kondisi habitat yang mendukung untuk kehidupan *Urchin* seperti mencari makan dan bereproduksi. Kondisi perairan Iboih memiliki banyak pecahan karang dan subtrat yang berpasir sehingga kondisi tersebut mendukung untuk kehidupan *Urchin*. *Urchin* yang hidup diperairan tersebut secara berkoloni atau berkelompok. Salah satu spesies *Urchin* yang banyak dijumpai di perairan Iboih yaitu *Diadema setosum* yang memiliki indek Horisita yaitu 1,60 yang tergolong kedalam pola distribusi mengelompok. Hal ini sesuai Steven dalam penelitiannya yaitu Pola distribusi mengelompok diduga karena bentuk substrat dan luas dari rataan terumbu karang serta makanan yang tersedia disebuah perairan berupa bongkahan karang, patahan karang, dan sedikit berpasir.

Diadema setosum yang ditemukan cenderung berkoloni pada bongkahan karang dan patahan karang yang berpasir, serta kehidupan soliter dimana landak laut bersembunyi di celah karang *Urchin* jenis *Diadema setosum* sering

didapatkan hidup mengelompok di atas substrat yang agak berpasir dan hidup menyendiri di antara lubang atau celah karang. [87]

Jenis *Urchin* lain yang juga terdapat di perairan Iboih Kota Sabang yaitu, *Diadema sivignyi, Echinothrix calamaris* dan *Echinothrix diadema* juga memiliki pola sebaran secara mengelompok pada semua stasiun penelitian. Sebaran mengelompok pada spesies ini juga berkaiatan dengan ketersedian makanan dan faktor habitat sangat mempengaruhi penyebaran lokal *Urchin*, ada umumnya setiap jenis *Urchin* memiliki habitat yang spesifik, seperti dikatakan Azis (1987) bahwa *Diadema savignyi* sering ditemukan di daerah berpasir dan banyak ditumbuhi lamun sebagai makanannya.

Pola sebaran jenis mengelompok ini berarti suatu individu jenis hanya dapat ditemukan di tempat tertentu sesuai dengan preferensi habitatnya.[88] Faktor kimia fisika juga mempengaruhi pola sebaran *Urchin*, seperti Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika-kimia di perairan Iboih Kecamata Sukakarya Kota Sabang didapatkan salinitas pada keempat stasiun penelitian berkisar antara 31 – 32 $^{0}/_{00}$. Salinitas di stasiun II, III, IV yaitu 32 $^{0}/_{00}$, sedangkan salinitas terendah terdapat di stasiun I1 31 $^{0}/_{00}$. Hal ini menunjukkan bahwa salinitas di perairan Iboih masih dalam kisaran normal untuk perairan. Kondisi tersebut disebabkan karena tidak ada sungai yang bermuara di perairan Iboih sehingga menyebabkan salinitas perairan tersebut tidak terlalu rendah. Menurut Hutabarat dan Evans

---

[87]Steven, Density And Distribution Pattern Of Sea *Urchin* Population (Diadema setosum On Coral Reef (Reef flat)At Setan Island), h. 5

[88] Aziz, A. 1987. Makanan dan cara makan berbagai jenis bulubabi. Oseana. XII (4): 91 - 100.

(1985) kisaran salinitas yang masih mampu mendukung kehidupan organisme perairan, khususnya fauna makrobenthos termasuk *Urchin* adalah 15 ‰-35 ‰. Oleh karena itu kisaran salinitas yang terdapat pada ke empat stasiun pada penelitian ini masih tergolong normal.[89]

Suhu pada perairan Iboih Kota Sabang yang terdapat pada empat stasiun pengamatan berkisar antara 28,7 -28,9 ^{o}C, suhu pada stasiun I dan III yaitu 28,8 ^{o}C, pada stasiun II yaitu 28,9 ^{o}C dan pada stasiun IV dengan suhu 28,7 ^{o}C . Suhu paling rendah pada stasiun IV dan suhu paling tinggi pada stasiun II. Menurut (Rondo) menjelaskan bahwa, kisaran suhu perairan yang optimal bagi kehidupan *Urchin* antara 28-40 ^{o}C.[90] Temperatur ekosistem air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara, ketinggian geografis dan juga oleh faktor kanopi dari pepohonan yang tumbuh di tepi perairan .[91]

Hasil pengukuran pH pada keempat stasiun penelitian berkisar antara 6,40 –7,17. pH tertinggi terdapat di stasiun III yaitu 7,17 sedangkan pH terendah terdapat di stasiun IV yaitu 6,40. Hal ini menunjukkan bahwa pH di perairan Iboih merupakan pH yang ideal bagi biota laut. Sebagaimana yang dikemukakan oleh

---

[89] Hutabarat, S. dan S. M. Evan, *Pengantar Oseanografi*. (Universitas Indonesia Press: Jakarta. 1985), h. 159

[90] Rondo, M. *Ekologi Kuantitatif Pola Distribusi Internal Organisme Perairan*. Jurusan MSP Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi. Manado. Tahun 2001

[91] Barus T.A., *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*, (Medan: Usu Press, 2004), h. 45.

(Nybakken), organisme perairan dapat hidup ideal dalam kisaran pH antara 6 sampai 8.[92]

Kecerahan perairan pada semua stasiun pengamatan adalah 100% pada kedalaman berkisar antara 1.15 – 1,90 m. Hal ini berarti cahaya yang masuk mencapai dasar perairan sehingga tingkat kecerahan air mencapai 100%. Kondisi ini memungkinkan terjadinya fotosintesis yang baik untuk kehidupan alga bentik sebagai konsumsi *Urchin* sehingga akan memungkinkan kehidupan Echinoidea di peraiaran tersebut.

2. Komposisi Spesies *Urchin* di Perairan Iboih Kecam atan Sukakarya Kota Sabang

Urchin yang terdapat dikawasan terumbu karang diperairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang terdapat 3898 individu dari 4 spesies *Urchin* yang termasuk kedalam dua genus pada satu famili. Keseluruhan individu yang diperoleh dari seluruh stasiun yang ambil sampelnya pada perairan Iboih Kota Sabang. Spesies yang paling banyak terdapat yaitu *Diadema setosum* dengan jumlah 3599 individu dan yang paling sedikit yaitu *Echinothrix calamaris* dengan jumlah individu 30. Sedangkan spesies yang lain seperti *Diadema savignyi* terdapat 191 dan *Echinothrix diadema* terdapat 78 individu.

Urchin (Echinoidea) merupakan hewan yang banyak ditemukan dikawasan terumbu karang dan daerah berbatu sehingga mudah dijumpai dan tersebar di semua kawasan perairan pantai, mulai dari daerah pasang-surut sampai perairan dalam salah satu jenis *Urchin* yang paling banyak didapatkan di kawasan terumbu

[92] Nybakken, J.W. 1998. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis.* (PT. Gramedia: Jakarta. 1998), h. 327

karang adalah *Diadema setosum. Urchin* jenis ini lebih menyukai perairan yang airnya jernih dan tenang dan hidup secara berkelompok.

Urchin yang paling banyak dijumpai terdapat di stasiun III dengan jumlah 2014 individu 4 spesies, hal ini disebabkan karena pada stasiun III banyak terdapat pecahan karang dan kondisi terumbu karang dikawasan tersebut tergolong rendah spesies yang ditemukan juga secara berkelompok, sehingga menyebabkan individu pada stasiun tersebut ditemukan dalam jumlah banyak. Dibandingkan dengan stasiun I, individu yang ditemukan dalam jumlah lebih sedikit yaitu 544 individu 4 spesies. Hal ini disebabkan karena pada stasiun I kondisi terumbu karang jauh lebih baik dibandingkan pada stasiun III,

Seperti yang telah di kemukankan oleh Chairul Anwar dalam penelitiannya yaitu kepadatan *Urchin* berbanding terbalik dengan kondisi terumbu karang, dimana pada kondisi terumbu karang rendah maka kepadatan *Urchin* tinggi dan begitu juga sebaliknya bila kondisi terumbu karang tinggi maka kepadatan *Urchin* rendah.[93] Sedangkan *Urchin* yang terdapat pada stasiun II terdapat yaitu 792 individu dari 4 spesies dan pada staisun IV terdapat 548 individu dari 3 spesies.

3. Pemanfaatan Pola Distribusi *Urchin* di Kawasan Terumbu karang perairan Iboih Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dan dikembangkan secara teoritis dan praktik dalam mata kuliah dan praktikum Ekologi Hewan dengan cara

---

[93]Chairul Anwar Bioekologi Bulu Babi (Echinoidea) di Perairan Laut Teluk Dalam Desa Malang Rapat Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, h.6

menyediakan informasi yang telah di sajikan sedemikian rupa dalam bentuk penunjang perkuliahan, sehingga membantu mahasiswa untuk lebih mengetahui tentang jenis-jenis Echinoidea dan deskripsi serta pola penyebarannya. Oleh karena itu, diperlukan buku saku untuk disajikan sesuai dengan hasil penelitian tentang pola distribusi pada stasiun yang berada di perairan Iboih, dan tersaji dalam bentuk deskripsi masing-masing spesies. Diharapkan buku saku tersebut bermamfaat bagi mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan nantinya dalam kegiatan praktikum dengan cara mengukur dan mengolah data untuk mengetahui pola distribusi *Urchin* serta identifikasi spesies dari Echinoidea.

Secara praktik, hasil penelitian ini dibuat modul yang digunakan sebagai penuntun dalam melakukan penelitian tentang pola distribusi *Urchin*. Pola distribusi tidak hanya tergantung tentang *Urchin* saja, masih banyak pola distribusi dari hewan lainnya yang dapat di lihat terutama biota yang terdapat di perairan. Penggunaan modul praktikum sangat berguna bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah Ekologi Hewan dalam menjalankan proses praktikum. Selain itu, modul praktikum juga berguna bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian tahap selanjutnya tentang kajian pola distribusi hewan lainnya.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di periaran Iboih maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Pola distribusi *urchin* di perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang berdasarkan perhitungan indeks Morisita pada keseluruhan stasiun terdapat indeks dengan nilai Id>1,02-1,82 yaitu mengelompok. Jenis *Urchin* yang terdapat di kawasan terumbu karang perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang terdiri dari 1 Famili yaitu Diadematidae dari 4 spesies, yaitu: *Diadema setosum, Diadema savignyi, Echinothrix diadema, Echinothrix calamaris,*
2. Pemanfaatan hasil penelitian ini dalam praktikum Ekologi Hewan adalah secara teoritis dijadikan buku saku sebagai bahan referensi dan secara praktik berupa modul praktikum.

A. Saran-Saran

Setelah melakukan penelitian di perairan Iboih Kota Sabang, penulis menyarankan beberapa hal terkait tentang pola distribusi.

1. Penulis berharap tulisan ini bermanfaat bagi setiap yang membacanya, terkait tentang pola distribusi makhluk hidup di alam khususnya pola distribusi *urchin* semoga dapat dijadikan bahan referensi bagi mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

2. Penulis juga mengharapkan agar penelitian dapat dikembangkan dengan melakukan penelitian lanjutan terkait pola disribusi *urchin* pada suatu perairan dengan cakupan lebih luas.
3. Bagi masyarakat yang ada dikawasan perairan tersebut dapat manfaatkan *urchin* sebagi sumber ekonomi dikarnakan *urchin* juga bisa dijadikan bahan makanan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Hadi., http://www.softilmu.com/2013/07/pengertian-dan-jenis-arus-laut.html, Diakses pada Tanggal 24-11-2016

Abdul Hamid A. Toha, 2006., Manfaat Bulu Babi (Echinoidea), dari Sumber Pangan Sampai Organisme Hias. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, Vol 13, No 1.

Abdul W.R, 2011., "Reproduksi dan Siklus Hidup Bulu Babi". *Jurnal Oseana*, Vol. XXVI, No. 3.

Abubakar Sidik Katilis, 2011, "truktur Komunitas Echinodermata Pada Zona Intertidal Di Gorontalo". *Jurnal Penelitian dan Pendidikan*, Vol. 8 No. 1.

Adun Rusyana, 2011., *Zoologi Invertebrata*, Bandung: Alfabeta.

Al-Quran dan Terjemahan jus, 1-30, 2005., Bandung: Departemen Agama RI.

Animal Deversity Web, http://animaldiversity.org/accounts/Diadema_savignyi/. Diakses 18 Januari 2017.

Anugerah Nontji, 2005., *Laut Nusntara*, Jakarta: Djambatan.

Arhas, F.R., Mahdi, N., Kamal, S, 2015., "Struktur Komunitas dan Karakteristik Bulu Babi (Echinoidea) di Zona Sublitoral Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang". *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2015*, Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.

Aziz, A. 1987. Makanan dan cara makan berbagai jenis bulubabi. *Jurnal Oseana*, Vol. XII

Aznam Aziz, 1994, "Pengaruh Salinitas Terhadap Sebaran Fauna Echinodermata". *Jurnal Oseana*, Vol. XIX, No. 2.

Barus T.A, 2004., *Pengantar Limnologi Studi Tentang Air Daratan*, Medan: USU Press.

Burnie, David, 2005., *Ekologi*, Jakarta: Erlangga.

Chairul Anwar Bioekologi Bulu Babi (Echinoidea) di Perairan Laut Teluk Dalam Desa Malang Rapat Kecamatan Gunung Kijang Kabupaten Bintan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.

Dobo, J, 2009., "Tipologi Komunitas Lamun Kaitannya dengan Populasi Bulu Babi di Pulau Hatta, Kepulauan Banda, Maluku". *Tesis*, Bogor: Pasca Sarjana IPB.

Eka Wulandari, N.L., Subagio, J.N., Wiryatno, J, 2015.,"Jenis dan Densitas Bulu Babi (Echinoidea) di Kawasan Pantai Sanur dan Serangan Denpasar-Bali". *Jurnal Simbiosis*, Vol. III, No. 1.

Elita Agustina, Qudwatin Nisak M. Isa dan Pansurna, 2015, Status Konservasi Ikan Karang Di Zona Litoral Perairan Iboih Kota Sabang Sebagai Referensi Mata Kuliah Zoologi Vertebrata. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*.

Firman Rija Arhas, Nursalmi Mahdi dan Samsul Kamal, 2015., Status Struktur Komunitas dan Karakteristik Bulu Babi (Echinoidea) Di Zona Sublitoral Perairan Iboh Kecamatan Sukakarya Kota Sabang. *Prosiding Seminar Nasional Biotik.*

Gani, L.A., Sirajudin, N., Ahmad, Z, 2013., "Asosiasi dan Pola Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Pantai Maregam Kota Tidore Kepulauan". *Jurnal Bioedukasi*, Vol. 2, No. 1.

Hayati, 2002., *Reproduki Seksual Karang*, Jakarta: Yayasan Terumbu Karang Indonesia.

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

http://etheses.uin-malang.ac.id/568/8/06520030%20Bab%204.pdf. Diakses Pada Tanggal 18 Januari 2017

http://jakartapedia.bpadjakarta.net/index.php/Ekosistem_Terumbu_Karang_Jakarta. diakses 26 juni 2016.

http://jurnal.umrah.ac.id/wpcontent/uploads/gravity_forms/1ec61c9cb232a03a96d0947c6478e525e/2015/09/JURNALISKANDAR-MIALA.pdf. Di akses 29 Juni 2016.

http://tafsirq.com/16-an-nahl/ayat-14, diakses pada tanggal 25 Juni 2016.

http://tegardanserentak.blogspot.com/2011/06/bulu-babi-diadema-setosum.html. diakses pada Tanggal 23-11-2016.

http://www.uniprot.org/taxonomy/742515, Diakses Pada Tanggal 18 Januari 2017.

https://marineresourcesdatabase.wordpress.com/2013/12/29/bulu-babi/ diakses pada tanggal 08 November 2016.

Hutabarat, S. dan S. M. Evan, 1985. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia Press: Jakarta.

Indra Banyu Vimono, 2007., "Sekilas Mengenai Landak Laut". *Jurnal oseana*, Vol. XXXII, No. 3.

Kathleen Elmquist, http://animaldiversity.org/accounts/Diadema_savignyi/ , Diakses Pada Tanggal 18 januari 2017.

Khouw, A. S. 2009., *Metode dan Analisa Kuantitatif dalam Bioekologi Laut*. Pusat Pembelajaran Pengembangan Pesisir dan Laut: Jakarta.

Kimbal. John. W., dkk, 1999., *Biologi*. Edisi 3. Jilid V, Jakarta :Erlangga.

Lista A. Gani, dkk., 2013., " Asosiasi Dan Pola Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) Di Pantai Maregam Kota Tidore Kepulauan, *Jurnal Bioedukasi*, Vol. 2, No. (1).

M. Ghufran H, Kordi K., *Budi Daya 22 Komunitas Laut Untuk Kosumsi Lokal dan Ekspor*, Yogyakarta: lily Publiser.

Maskoeri Jasin, 1984., *Sistematika Hewan Invertebrata dan Vertebrata*, Surabaya: Sinar Widjaya.

Miskelly, Ashley, 2002., Sea Urchins of Australia and the Indo-Pacific, Australia: Capricornica Publications.

Muhammad Mirza Mustaqim, 2013., "Kelimpahan Jenis Bulu Babi (Echinoidea, Leske 1778) Di Rataan Dan Tubir Terumbu Karang Di Perairan Si Jago – Jago, Tapanuli Tengah". *Diponegoro Journal Of Maquares.* Vol. 2, No. 4.

Mukayat, 2004., *Zoologi Dasar*, Jakarta: Erlangga.

Nanang Ajim., Struktur dan Fungsi Tubuh, Echinodermata, http://www. mikirbae.com/ 2016 /2 / struktur- dan - fungsi - tubuh - echinodermata. Html, Diakses Pada Tanggal, 23-11-2016.

Neila. A Campbell, dkk, 2004., *Biologi Edisi V Jilid III*, Jakarta:Erlangga.

Nybakken, W., *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*, 1988., Jakarta: PT Gramedia.

Ocean Diving Club, https://www.oceandivingclub.com/bulu-babi-diadema.html, Diakses Pada Tanggal 18 Januari 2017.

Panduan Penulisan Buku Saku Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-raniry, 2014.

Radjab, A.W, 2011., Reproduksi dan Siklus Hidup Bulu Babi, *Jurnal Oseana*, Vol XXVI (3), Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI, 2011.

Rahardjanto, A.K, 2001., *Buku Petunjuk Dasar-Dasar Ekologi Tumbuhan*, Malang: UMM Press.

Robert W.Hegner dan Joseph G.Engemann, 1968., *Invertebrate Zoology*, New York: The Macimillan Company.

Rondo, M. 2001., Ekologi Kuantitatif Pola Distribusi Internal Organisme Perairan. Jurusan MSP Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi. Manado.

Rudi, E, 2005 ., "Kondisi Terumbu Karang di Perairan Sabang Nanggroe Aceh Darussalam setelah Tsunami". *Jurnal Kelautan*, Vol. 10, No. 1.

Steven, Density And Distribution Pattern Of Sea Urchin Population Diadema setosum On Coral Reef (Reef flat)At Setan Island.

Steven, dkk, 2014 "Density And Distribution Pattern Of Sea Urchin Population (Diadema Setosum) On Coral Reef (Reef Flat) At Setan Island". Journal Fisheries and Marine.

Sugiarti, Suwignyo, dkk, 2005., *Avertebrata Air Jilid 1*, Jakarta: Penebar Swadaya.

Suharsono, 1984., *Pertumbuhan Karang. Oseana, Vol.IX, No.2* ,jakarta: Pusat Penelitian Biologi Laut.

Sulaiman, 1998., *Media Audio Visual Untuk Pengajaran*, Jakarta: Gramedia.

Suryo Subroto, 1983., sistem pengajaran dengan Modul, Jakarta: Bina Aksara.

Suwingnyo S, dkk., 2005., *Avertebrata Air Jilid 2*, Jakarta: Penebar Swadaya.

Thamrin, Setiawan, Y.J., Siregar, S.H, 2011., "Analisis Kepadatan Bulu Babi *Diadema setosum pada Kondisi Terumbu Karang Berbeda di Desa Mapur Kepulauan Riau"*. Jurnal Ilmu Lingkungan, Vol. 5, No. 1.

Tim Editing Buku Saku Pendidikan Biologi 2011, Darussalam: Banda Aceh.

Tjipto Utomo, 1990., *Peningkatan Pengembangan Pendidikan*, Jakarta: Gramedia.

Wawancara dengan Dosen Pengasuh Mata Kuliah Ekologi Hewan.

Wawancara dengan Firman Rija Arhas (Alumni Prodi Biologi FTK UIN Ar-Raniry) berdasarkan hasil penelitian di kawasan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang pada Tanggal 15 Oktober 2015 di Banda Aceh.

Wawancara dengan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Angkatan 2012, pada tanggal 29 Agustus 2016.

Wirda Az Umagap , 2013., ” Keragaman Spesies Landak Laut (Echinoidea) Filum Echinodermata Berdasar Morfologi Di Perairan Dofa Kabupaten Kepulauan Sula”.*Jurnal Bioedukasi*.Vol.1, No. (2).

www.disbudpar.acehprov.go.id/pantai-iboih/diakses pada tanggal 15 Oktober 2016.

Yatim Wildan, *Kamus Biologi*, 2003., Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Yusufhadi Miarso, 2004., *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*, Jakarta: Kencana.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY
Nomor : Un.08/FTK/KP.07.6/8440/2016

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;

b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.

Mengingat :
1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama RI Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011, tentang Penetapan Intitut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 23 Agustus 2016.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk Saudara:

1. Zuraidah, M. Si	Sebagai Pembimbing Pertama
2. Samsul Kamal, M. Pd	Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi :

Nama	: **Muhammad Nazar**
NIM	: **281 223 172**
Program Studi	: **Pendidikan Biologi**
Judul Skripsi	: **Pola Distribusi Bulu Babi (Echinoidea) pada Ekosistem Terumbu Karang (*Coral Reefs*) di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan**

KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut diatas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2016;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2016/2017;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 23 Agustus 2016
An. Rektor
Dekan,

Dr. Mujiburrahman, M. Ag
NIP. 19710908 200112 1 001

Tembusan
1. *Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;*
2. *Ketua Prodi Pendidikan Biologi;*
3. *Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;*
4. *Yang bersangkutan.*

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telp: (0651) 7551423 - Fax. (0651) 7553020 Situs : www.tarbiyah.ar-raniry.ac.id

Nomor : Un.08/TU-FTK/ TL.00/ 11545 / 2016 Banda Aceh, 25 November 2016
Lamp : -
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpulkan Data Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Di -
Banda Aceh

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a	:	Muhammad Nazar
N I M	:	281 223 172
Prodi / Jurusan	:	Pendidikan Biologi
Semester	:	IX
Fakultas	:	Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
A l a m a t	:	Rukoh Darussalam

Untuk mengumpulkan data pada:

Gampong Iboih kecamatan Sukakarya Kota Sabang

Dalam rangka menyusun skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang berjudul:

Pola Distribusi Bulu Babi (Echinoidea) pada Ekosistem Terumbu Karang (Coral Reefs) di Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

An. Dekan,
Kepala Bagian Tata Usaha,

M. Said Farzah Ali,S.Pd.I.,MM
NIP. 196907032002121001

BAG.UMUM BAG. UMUM

Kode: 4785

KECAMATAN SUKAKARYA
GAMPOENG IBOIH
Jalan Ujong Ba`u KM. 0 Sabang.
Kode post : 23518

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
NOMOR : 446/ 813 /2016

Keuchik Gampong Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	:	**MUHAMMAD NAZAR**
NIM	:	281 223 172
Program Studi	:	Pendidikan Biologi
Fakultas	:	Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar – Raniry Darussalam
Semester	:	IX

Yang bersangkutan telah diberikan data/dokumen/keterangan yang diperlukan dari aparatur Gampong Iboih,dan telah dilaksanakan Pada tanggal 13 -14 Desember 2016 di Gampong Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang,sesuai dengan judul bahan Skripsi " POLA DISTRIBUSI BULU BABI (ECHINOIDEA) PADA EKOSISTEM TERUMBU KARANG (CORAL REEFS) DI PERAIRAN IBOIH KECAMATAN SUKAKARYA KOTA SABANG SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM EKOLOGI HEWAN

Demikian surat Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya dan diberikan kepaada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Iboih, 15 Desember 2016
Pj.Keuchik Gampong Iboih
Kecamatan Sukakarya
Kota Sabang

MUHAMMAD FADIL

Lampiran 4 : Tabel Perhitungan *Urchin* yang Terdapat pada Masing-masing Stasiun di Perairan Iboih

Jenis urchin	Komposisi jenis *urchin* pada stasiun I															Jumlah
	TG I			TG II			TG III			TG IV			TG V			
	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	
Diadema setosum	36	25	31	34	23	27	42	32	35	48	39	22	22	18	15	449
Diadema savignyi	15	8	5	10	0	6	9	3	0	7	2	0	0	0	2	67
Echinothrix calamaris	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	5
Echinothrix diadema	0	0	5	3	0	2	4	3	2	0	0	0	2	2	0	23
Jumlah																544

Jenis urchin	Komposisi jenis *urchin* pada stasiun II															Jumlah
	TG I			TG II			TG III			TG IV			TG V			
	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	
Diadema setosum	72	51	27	87	72	23	65	58	40	71	40	25	64	21	18	734
Diadema savignyi	9	0	3	5	6	0	3	2	1	1	2	0	0	0	3	35
Echinothrix calamaris	3	1	1	0	0	1	3	1	1	0	0	2	0	0	0	13
Echinothrix diadema	0	2	0	0	1	3	0	2	0	1	0	1	0	0	0	10
Jumlah																792

Jenis urchin	Komposisi jenis *urchin* pada stasiun III															Jumlah
	TG I			TG II			TG III			TG IV			TG V			
	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	
Diadema setosum	153	124	72	230	171	124	170	113	69	140	121	96	165	103	62	1913
Diadema savignyi	8	2	0	12	5	2	10	7	0	7	5	2	7	0	0	67
Echinothrix calamaris	1	3	0	0	1	0	0	2	0	2	0	1	0	1	1	12
Echinothrix diadema	3	1	3	2	0	0	0	0	2	3	0	0	3	2	3	22
Jumlah																2014

Jenis urchin	Komposisi jenis *urchin* pada stasiun IV															Jumlah
	TG I			TG II			TG III			TG IV			TG V			
	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	TQ 1	TQ 2	TQ 3	
Diadema setosum	45	33	26	35	32	19	39	35	32	41	24	26	47	38	31	503
Diadema savignyi	4	3	0	2	2	1	1	4	0	0	3	0	0	0	2	22
Echinothrix calamaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Echinothrix diadema	2	2	4	0	0	0	1	4	2	0	1	1	1	2	3	23
Jumlah																548

Keterangan: TG: Transek Garis

TQ: Transek Quadrat

Lampiran 5: Jumlah Keseluruhan *Urcshin* pada Semua Stasiun

No	Famili	Genus	Spesies	Stasiun				Jumlah
				I	II	III	IV	
1	Diadematidae	*Diadema*	*Diadema setosum*	449	734	1913	503	3599
2			*Diadema savignyi*	67	35	67	22	191
3		*Echinothrix*	*Echinothrix diadema*	23	10	22	23	78
4			*Echinothrix calamaris*	5	13	12	0	30
		Jumlah		544	792	2014	548	3898

Lampiran 6 : Tabel Pola Distribusi *Urchin* di perairan Iboih

Pola Distribusi *Urchin* pada Semua Stasiun

N0	Jenis *Urchin*	n	∑x	∑x2	(∑x)2	(∑x2)-(∑x)	(∑x)2-(∑x)	Id=n*(∑x2)-(∑x) / (∑x)2-(∑x)	Pola Sebaran
1	*Diadema Setosum*	60	3599	348532	12952801	344933	12949202	1,60	Mengelompok
2	*Diadema Savignyi*	60	191	1357	36481	1166	36290	1,93	Mengelompok
3	*Echinothrix calamaris*	60	30	56	900	26	870	1,793103448	Mengelompok
4	*Echinothrix diadema*	60	78	214	6084	136	6006	1,36	Mengelompok

Stasiun I

N0	Jenis *Urchin*	n	∑x	∑x2	(∑x)2	(∑x2)-(∑x)	(∑x)2-(∑x)	Id=n*(∑x2)-(∑x) / (∑x)2-(∑x)	Pola Sebaran
1	*Diadema Setosum*	15	449	14651	201601	14202	201152	1,06	Mengelompok
2	*Diadema Savignyi*	15	67	597	4489	530	4422	1,80	Mengelompok
3	*Echinothrix calamaris*	15	5	7	25	2	20	1,5	Mengelompok
4	*Echinothrix diadema*	15	23	75	529	52	506	1,54	Mengelompok

Stasiun II

N0	Jenis *Urchin*	n	∑x	∑x2	(∑x)2	(∑x2)-(∑x)	(∑x)2-(∑x)	Id=n*(∑x2)-(∑x) / (∑x)2-(∑x)	Pola Sebaran
1	*Diadema Setosum*	15	734	43112	538756	42378	538022	1,18	Mengelompok
2	*Diadema Savignyi*	15	35	179	1225	144	1190	1,82	Mengelompok
3	*Echinothrix calamaris*	15	13	27	169	14	156	1,34	Mengelompok
4	*Echinothrix diadema*	15	10	20	100	10	90	1,67	Mengelompok

Stasiun III

N0	Jenis *Urchin*	n	∑x	∑x2	(∑x)2	(∑x2)-(∑x)	(∑x)2-(∑x)	Id=n*(∑x2)-(∑x) / (∑x)2-(∑x)	Pola Sebaran
1	*Diadema Setosum*	15	1913	273051	3659569	271138	3657656	1,11	Mengelompok
2	*Diadema Savignyi*	15	67	517	4489	450	4422	1,53	Mengelompok
3	*Echinothrix calamaris*	15	12	22	144	10	132	1,14	Mengelompok
4	*Echinothrix diadema*	15	22	58	484	36	462	1,17	Mengelompok

Stasiun IV

N0	Jenis *Urchin*	n	∑x	∑x2	(∑x)2	(∑x2)-(∑x)	(∑x)2-(∑x)	Id=n*(∑x2)-(∑x) / (∑x)2-(∑x)	Pola Sebaran
1	*Diadema Setosum*	15	503	17717	253009	17214	252506	1,02	Mengelompok
2	*Diadema Savignyi*	15	22	64	484	42	462	1,36	Mengelompok
3	*Echinothrix calamaris*	0	0	0	0	0	0	0	0
4	*Echinothrix diadema*	15	23	61	529	38	506	1,13	Mengelompok

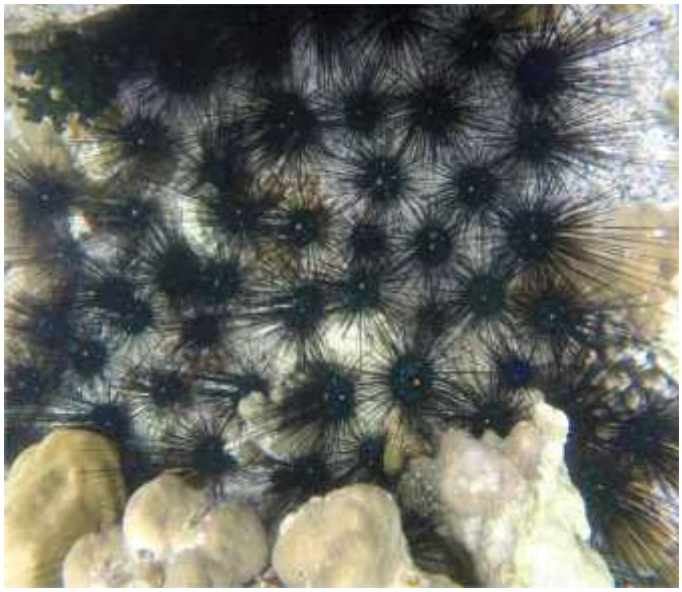
Lampiran 7 : Foto Penelitian

Gambar 1. Lokasi Stasiun Penelitian

Gambar 2. Pembuatan Line Transek

Gambar 3. Perhitungan *Urchin*

Gambar 4. Pengambilan Data Fisika Kimia



Gambar 5. Spesies *Urchin* Pada Stasiun Penelian

BIODATA

1. Nama : Muhammad Nazar
2. Tempat/Tanggal Lahir : Beurawang/16 Januari 1994
3. Jenis Kelamin : Laki-Laki
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
6. Status : -
7. Alamat : Gampong Rukoh, Kec Syiah Kuala Kota Banda Aceh
8. Pekerjaan/Nim : Mahasiswa/281123172
9. Nama Orang Tua
   a. Ayah : A. Jabbar
   b. Ibu : Maryati
   c. Alamat : Gampong Beurawang, Kec. Meureudu, Kab. Pidie Jaya
10. Riwayat Pendidikan
    a. MIN : MIN Meureudu (tahun 2000-2006)
    b. SMP : SMPs Umul Ayman (tahun 2006-2009)
    c. MAN : MAN Bandar Dua (tahun 2009-2012)
    d. Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Prodi Pendidikan Biologi (tahun 2012-2017)

Banda Aceh, 27 Januari 2017

Muhammad Nazar