

**KEANEKARAGAMAN DAN KEMELIMPAHAN
MAKROFAUNA LANTAI DI EKOSISTEM
MANGROVE LEBAK SANGKAPURA PULAU
BAWEAN GRESIK**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



Disusun oleh
Zahratul Jannah
11640037

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2018



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B-1261/UIN.02/D.ST/PP.01.1/08/2018

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrofauna Lantai di Ekosistem Mangrove Lebak Sangkapura Pulau Bawean Gresik

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Zahratul Jannah
NIM : 11640037
Telah dimunaqasyahkan pada : 13 Agustus 2018
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si.
NIP.19550427 198403 2 001

Penguji I

Ardyan Pramudya Kurniawan, M.Si.
NIP.19841203 201503 1 003

Penguji II

Najda Rifaiyati, S.Si., M.Si.
NIP. 19790523 200901 2 008

Yogyakarta, 24 Agustus 2018

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Murtono, M.Si.
NIP.19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Zahratul Jannah

NIM : 11640037

Judul Skripsi : Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrofauna pada Ekosistem Mangrove di
Desa Lebak Kecamatan Sangkapura Pulau Bawean Gresik

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam ilmu sains dan teknologi

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 06 Agustus 2018

Pembimbing

Dr. Maizer Said Nahdi, M. Si

NIP. 19550427 198403 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Zahratul Jannah

NIM : 11640037

Judul Skripsi : Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrofauna pada Ekosistem Mangrove di
Desa Lebak Kecamatan Sangkapura Pulau Bawean Gresik

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam ilmu sains dan teknologi

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 06 Agustus 2018

Pembimbing

Ardyan Pramudya Kurniawan, M. Si

NIP. 19841203 201503 1 003

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahratul Jannah
NIM : 11640037
Prodi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 07 Agustus 2018
Yang Menyatakan,



Zahratul Jannah
NIM. 11640037

HALAMAN MOTTO

“Memilihlah dengan tanpa penyesalan”

Mary Anne Radmacher



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segenap jiwa dan raga, saya persembahkan karya ini kepada:

~ Program Studi Biologi ~

~ Fakultas Sains dan Teknologi ~

~ Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta ~



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ، وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَاصْحَبِهِ أَجْمَعِينَ. (أَمَّا بَعْدُ). وقال رسول الله صلى الله عليه و سسلم فى حديث: أ طَلَبُوا الْعِلْمَ مِنَ الْمَهْدِ إِلَى اللَّحْدِ(الحديث)

Segala puji bagi Allah tuhan semesta alam, yang memberikan segala karunia, rahmat dan hidayah-Nya yang terangkum dalam syukur penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Sholawat serta salam penulis limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan cahaya islam dan ilmu pengetahuan.

Segala dukungan dan doa yang tak lepas dari berbagai pihak, serta masukan dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
2. Ibu Erny Qurotul Ainy M. Si., selaku Kepala Program Biologi yang telah mencurahkan tenaga dan bekerja keras untuk Program Studi Biologi.
3. Ibu Najda Rifqiyati M. Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik pengganti dan Ibu Ika Nugraheni, A. M., M. Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang memberikan masukan dan motivasi bagi penulis selama menjadi mahasiswi Biologi.
4. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M. Si selaku pembimbing pertama yang senantiasa memberikan motivasi, saran dan arahan dalam membimbing tugas akhir, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
5. Bapak Ardyan Pramudya Kurniawan, M. Si selaku Pembimbing Skripsi kedua, senantiasa meluangkan waktu untuk membimbing, memberi saran dan arahan dalam penyusunan tugas akhir, sehingga selesai dengan baik.
6. Segenap Dosen Biologi dan Laboran Laboratorium Terpadu Biologi khususnya bapak Dony, telah banyak memberikan ilmunya selama

menempuh pendidikan program studi Biologi serta Ibu Listiati yang banyak membantu kelancaran dalam urusan administrasi.

7. Laboran Laboratorium Hidrologi dan Klimatologi Lingkungan Fakultas Geografi Universitas Gajah Mada Yogyakarta dan Laboran Laboratorium Chem-Mix Pratama serta Laboran Laboratorium Departemen Tanah Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta yang telah membantu dalam pengujian analisis tanah dan air.
8. Kedua orangtua tercinta, Bapak Ramliy dan Ibu Suhainiyah dirumah yang tak lepas memberikan kasih sayang, semangat dan dukung baik materi maupun doa tanpa kenal lelah serta saudaraku Layyinati, Abdul Halim, kak Rudi, Lailatul Fajriyah, dan bibik Wiwin merupakan kakak-kakak yang selalu senantiasa memberi *support* yang tak henti-hentinya di sela-sela penulisan tugas akhir.
9. Teman-teman Biologi khususnya biologi 2011 khususnya Mar,atus Sholihah, Ida Purwati, Anisah Sofyanah, Faradila Azizah, Nunung Idam Maftchah, Kunny Afkarina, Jengsari Dewi, Retno Hariyanti, Fathiyah, Ardani Purnanda, Dwilesmariyanto, Rizky Fahmi, Dan Ridwan Yuni Purwanto.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan tugas akhir masih banyak kekurangan dan masih terdapat banyak keterbatasan dari penulis. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan penulis. Semoga hasil penelitian yang sederhana ini dapat bermanfaat dan ilmu pengetahuan walaupun masih jauh dari kesempurnaan.

Yogyakarta, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Ekosistem Mangrove.....	6
B. Makrofauna Lantai Mangrove	10
C. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Makrofauna Lantai	14
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian	20
B. Alat dan Bahan.....	21
C. Metode	21
1. Peneltian Pendahuluan	21
2. Pengambilan Data Makrofauna Lantai	22
3. Pengukuran Parameter Lingkungan	22
D. Identifikasi Sampel	25
E. Perhitungan Data.....	25
F. Analisis Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Keanekaragaman Makrofauna Lantai	29

B. Kemelimpahan Makrofauna Lantai.....	31
C. Indeks Nilai Penting (INP)	42
D. Indeks Keanekaragaman (H')	44
E. Indeks Kemerataan Jenis (e)	45
F. Indeks Dominansi (D)	46
G. Korelasi Makrofauna Lantai dengan Parameter lingkungan.....	47
BAB V PENUTUP	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	59
CURRICULUM VITAE.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Zona mangrove terdiri dari empat zona (Zona <i>Avicennia</i> , Zona <i>Rhizophora</i> , Zona <i>Bruguiera</i> , Zona <i>Nypa</i>) sesuai dengan jenisnya ..	07
Gambar 2.	Lapisan Bivalvia terdiri dari lapisan periostrekum (lapisan tanduk), lapisan prisma dan lapisan naker (lapisan mutiara).....	13
Gambar 3.	Lokasi penelitian di desa Lebak, Kecamatan Sangkapura, kabupaten Gresik Pulau Bawean	20
Gambar 4.	Jumlah makrofauna (Gastropoda, Crustacea, Bivalvia, dan Ikan) pada dua stasiun (LBSu dan LBSw) akuatik	32
Gambar 5.	Jumlah cacah individu makrofauna di kedua stasiun (LBSU dan LBSw)	34
Gambar 6.	Parameter Lingkungan Fisik (Intensitas cahaya, suhu (air dan udara), pH (air dan tanah), kelembaban tanah, dan DO) di kedua stasiun (LBSu dan LBSw)	37
Gambar 7.	Parameter Kimia Tanah (C-organik, N-total, Fosfat, dan Nitrit) di kedua stasiun (LBSu dan LBSw)	39
Gambar 8.	Parameter Kimia Air (C-organik, N-total, Fosfat, Nitrat, Nitrit) di kedua stasiun (LBSu dan LBSw)	42
Gambar 9.	Jumlah Indeks Nilai Penting makrofauna di kedua stasiun (LBSU dan LBSw)	43
Gambar 10.	Indeks Keanekaragaman (H') di kedua lokasi (LBSu dan LBSw) ...	45
Gambar 11.	Indeks Kemertaan Jenis (e) di kedua lokasi (LBSu dan LBSw)	46
Gambar 12.	Indeks Dominansi (D) di kedua lokasi (LBSu dan LBSw)	46

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Jenis makrofauna di ekosistem mangrove Desa Lebak Kecamatan Sangkapura Pulau Bawean pada stasiun LBSu
- Lampiran 2. Jenis makrofauna di ekosistem mangrove Desa Lebak Kecamatan Sangkapura Pulau Bawean pada stasiun LBSw
- Lampiran 3. Perhitungan Densitas (D), Densitas Relatif (DF), Frekuensi (F), Frekuensi Relatif (FR), Indeks Nilai Penting (INP) di ekosistem mangrove Desa Lebak Kecamatan Sangkapura Pulau Bawean pada stasiun LBSu
- Lampiran 5. Hasil H' (Indeks Keanekaragaman) jenis makrofauna di ekosistem mangrove Desa Lebak Kecamatan Sangkapura Pulau Bawean.
- Lampiran 6. Hasil e (Indeks Kemerataan) jenis makrofauna di ekosistem mangrove Desa Lebak Kecamatan Sangkapura Pulau Bawean
- Lampiran 4. Perhitungan Densitas (D), Densitas Relatif (DF), Frekuensi (F), Frekuensi Relatif (FR), Indeks Nilai Penting (INP) di ekosistem mangrove Desa Lebak Kecamatan Sangkapura Pulau Bawean pada stasiun LBSw
- Lampiran 7. Hasil C (Indeks Dominansi) jenis makrofauna di ekosistem mangrove Desa Lebak Kecamatan Sangkapura Pulau Bawean.
- Lampiran 8. Hasil pengukuran parameter fisik di kedua stasiun (LBSw dan LBSu)
- Lampiran 9. Hasil pengukuran parameter kimia tanah di kedua stasiun (LBSw dan LBSu)
- Lampiran 10. Hasil pengukuran parameter parameter kimia air di kedua stasiun (LBSw dan LBSu)

Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrofauna Lantai di Ekosistem Mangrove Lebak Sangkapura Pulau Bawean Gresik

Zahratul Jannah
11640037

Abstrak

Ekosistem mangrove merupakan tempat ideal sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*), dan daerah untuk mencari makan (*feeding ground*) bagi makrofauna. Makrofauna yang ada di ekosistem mangrove terdiri dari Gastropoda, Crustacea, Bivalvia dan ikan. Pengambilan data makrofauna di lakukan diekosistem mangrove Lebak Sangkapura Pulau Bawean Gresik, pada bulan November hingga Desember 2017. penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman dan kemelimpahan makrofauna dan pengaruh parameter lingkungan terhadap keberadaan makrofauna di desa Lebak kecamatan Sangkapura pulau Bawean kabupaten Gresik. Metode yang digunakan dalam penentuan lokasi yaitu *Stratified Random Sampling* dengan dua stasiun, stasiun LBSu berada di pinggir sungai dan stasiun LBSW berada didekat sawah. Metode peletakan plot secara *Purposif Sampling*, setiap stasiun 40 plot dengan ukuran 1m x 1m. Perhitungan data Densitas (D), Densitas Relatif (DF), Frekuensi (F), Frekuensi Relatif (FR), Indeks Nilai Penting (INP), rumus keanekaragaman *Indeks Shannon – Wiener* (H'), rumus Indeks pemerataan jenis (e) dan Indeks Dominansi (C). Analisis data menggunakan *software CCA (Conancial Correspondence Analysis)*. Hasil penelitian ini memperoleh 23 spesies dari 11 family. Stasiun LBSu terdapat 8 family yang terdiri dari 17 spesies, sedangkan lokasi LBSw dihuni oleh 9 family dan 16 spesies. Berdasarkan hasil analisis CCA, menunjukkan bahwa persebaran makrofauna dipengaruhi oleh faktor lingkungan terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama faktor lingkungan yang mempengaruhi adalah intensitas cahaya, suhu air, suhu udara, kelembaban tanah, nitrit tanah, N-total tanah, N-total air, C-organik tanah, fosfat tanah dan kelompok kedua parameter lingkungan nitrit air, nitrat air, pH tanah, DO, fosfat air.

Kata kunci : Ekosistem Mangrove, Keanekaragaman, Kemelimpahan, Makrofauna, Pulau Bawean.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki hutan mangrove terluas di dunia sekitar 18-23%, dengan luas 3,5 juta hektar (Noor, 2006). Hutan mangrove tersusun atas komunitas vegetasi pantai yang di pengaruhi oleh pasang surut air laut, dengan kondisi substrat berlumpur (aluvial). Hutan mangrove dapat ditemukan pada daerah tropis dan subtropis (Nyabaken, 1988; Bengen, 2000; Susetiono, 2005; Nagelkerken et al., 2008; Latuconsina, 2016). Menurut Dahuri (2003), Indonesia memiliki 202 jenis mangrove, terdiri dari 89 jenis pohon, 5 palem, 44 herba, 44 epifit, 19 tumbuhan memanjat dan satu jenis paku. Jenis vegetasi dominan yaitu *Rhizophora sp.*, *Avicenna sp.*, *Sonneratia sp.*, *Bruguiera sp.*, *Xylocarpus sp.*, *Ceriops sp.*, *Exeocaria sp.* Selain itu juga pada ekosistem hutan mangrove dapat ditemukan berbagai jenis fauna antara lain mamalia, crustace, reptile, serangga, cacing, dan aves (Bengen, 2000; Sari, 2012). Menurut penelitian Zainullah (2012), struktur komposisi hutan mangrove di pantai sawah laut desa KotaKusuma Kecamatan Sangkapura ada 4 jenis mangrove yaitu *Rhizopora lamarki*, *Sinneratia alba*, *Avicennia marina* dan *Pemphis adicula*. Spesies yang dominan yaitu *Rhizopora lamarki*.

Kehadiran vegetasi mangrove di dalam ekosistem pantai memiliki tiga fungsi yaitu fungsi secara ekologis, fisik dan ekonomi. Fungsi secara ekologis

antara lain sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*), daerah asuhan (*nursery ground*), dan daerah untuk mencari makan (*feeding ground*) bagi berbagai jenis hewan khususnya makrofauna yang berasosiasi dengan mangrove. Fungsi secara fisik adalah menjaga kondisi pantai agar tetap stabil, melindungi pantai dan tebing sungai dari pengaruh gelombang laut agar tidak terjadi abrasi pantai. Selain itu akar-akar mangrove, batang dan substrat mangrove menjadi tempat berlindung bagi makrofauna dari hewan-hewan pemangsa maupun kuatnya arus (Moosa, 1996; Snedaker 1978). Fungsi ekonomis mangrove yaitu sebagai bahan bakar, bahan tekstil, makanan, bahan bangunan serta obat-obatan (Gunarto, 2004).

Hutan mangrove merupakan habitat, tempat berlindung, dan suplai makanan bagi makrofauna untuk menunjang kehidupannya. Mangrove memiliki peran penting di dalam daur hara dan jejaringan makanan (*food web*). Suplai makanan yang terdapat pada ekosistem mangrove berbasis detritus, terdiri dari daun-daun dan ranting mangrove yang membusuk dan mengendap di lantai hutan (Hartoni & Agussalim, 2013). Detritus yang jatuh ke lantai hutan tersebut akan di manfaatkan atau di gunakan oleh makrofauna untuk proses metabolismenya. Makrofauna yang terdapat di ekosistem mangrove terdiri dari Gastropoda, Bivalvia, Crustacea (udang dan kepiting) dan ikan. Pada penelitian Kusumawardani (2015) makrofauna yang ada di Laguna Bogowonto terdapat 15 spesies dari 8 famili yaitu *Uca annulipes*, *Uca Vomeris*, *Uca tetragonon*, *Uca Crassipes*, *Uca hesperiare*, *Parasesarma bidens*, *Periopthalmus* sp., *Telescopium telescopium*, *clibanarius longitarsus*,

Polymesoda expansa, *Neritodryas dubia*, *Littoraria* sp., *Faunus ater* dan *Thalassiana anomala*.

Kabupaten Gresik mempunyai luas 1.191.25 km². Salah satu daerah yang mencakup Gresik yaitu Pulau Bawean. Pulau Bawean terletak di utara Pulau Jawa sekitar 80 km dan selatan Pulau Kalimantan sekitar 120 km. Pulau Bawean terdiri dari dua kecamatan yaitu Kecamatan Sangkapura dan Kecamatan Tambak (<http://www.gresikkab.go.id>). Kecamatan Sangkapura merupakan kawasan dengan luas 11.872,00 Ha atau 118,72 km terdiri dari 17 Desa, dari 17 Desa yang memiliki hutan mangrove 9 Desa antara lain Desa Daun, Dekat Agung, Teluk Dalam, Kumalasa, Sawah Mulya, Sidogedung Batu, Sungai Rujing, Sungai Teluk Dan Lebak (UPT. Pelabuhan dan Konservasi Sumberdaya Perikanan dan Kelautan Bawean).

Tabel 1. Luas wilayah mangrove di Kecamatan Sangkapura yang terbagi 9 desa pada tahun 2015 (UPT. Pelabuhan dan Konservasi Sumberdaya Perikanan dan Kelautan Bawean).

No.	Nama Desa	Luas Mangrove (Ha)
1	Daun	54
2	Dekat Agung	35,2
3	Teluk Dalam	7,2
4	Kumalasa	21,28
5	Lebak	64,68
6	Sawah Mulya	4,41
7	Sidogedung Batu	10,38
8	Sungai Rujing	17,82
9	Sungai Teluk	9

Sembilan lokasi di atas, kawasan mangrove yang ada di Desa Lebak memiliki keunikan tersendiri sebagai tempat penelitian antara lain; Muara dan Kebun Agung dialiri dua sungai pada masing-masing daerah yang terhubung langsung ke Laut Jawa. Kawasan mangrove di Desa Lebak merupakan satu-satunya kawasan yang telah mengalami alih fungsi lahan sebagai tambak ikan dan udang yang menyebabkan luas hutan mangrove berkurang. Sehingga memiliki kemungkinan lebih besar rusak dibandingkan kawasan mangrove di desa lainnya. Pemanfaatan mangrove sebagai bahan konstruksi bangunan, kayu bakar dan daunnya sebagai atap rumah secara berlebihan menyebabkan hutan mangrove menipis dan rusak. Kondisi tersebut, dikhawatirkan dapat menurunkan keanekaragaman dan kelimpahan mangrove, yang menyebabkan kondisi lingkungan mangrove terganggu. Sehingga berdampak pada kehadiran makrofauna lantai. Pembahasan dari permasalahan keunikan tempat penelitian, konversi lahan mangrove dan eksploitasi mangrove perlu diadakan suatu penelitian di ekosistem mangrove di Desa Lebak untuk mengetahui dan mempelajari serta korelasi parameter lingkungan terhadap keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna sebagai kajian.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di kemukakan diatas, maka permasalahan yang dapat dimunculkan pada penelitian ini adalah: 1) Bagaimana keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna lantai; 2) pengaruh parameter lingkungan terhadap keberadaan makrofauna lantai; dan

3) Spesies yang ditemukan di habitat sungai dan sawah di desa Lebak Sangkapura pulau Bawean Gresik.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mempelajari keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna lantai; dan 2) pengaruh parameter lingkungan terhadap keberadaan makrofauna lantai 3) Spesies yang ditemukan di habitat sungai dan sawah di desa Lebak Sangkapura pulau Bawean Gresik.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai informasi awal keberadaan makrofauna lantai serta korelasi faktor lingkungan pada keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna yang ada di ekosistem mangrove di Desa Lebak, sehingga kondisi ekosistem mangrove di Desa Lebak Kecamatan Sangkapura Pulau Bawean Kabupaten Gresik dapat dikelola secara baik yang diharapkan terciptanya lingkungan yang seimbang serta menjadi masukan bagi pemerintah Kabupaten Gresik dalam mengambil kebijakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kedua lokasi (LBSu dan LBSw) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. H' LBSu 2,14, spesies yang melimpah yaitu *Balanus glandula* dan *Saccostrea cucullata*, sedangkan H' LBSw 0,59, spesies yang paling melimpah yaitu *Cassidula rugata* dan *Telescopium telescopium*.
2. Faktor intensitas cahaya, suhu air, suhu udara, kelembaban tanah, nitrit tanah, N-total tanah, N-total air, C-organik tanah, dan fosfat tanah mempengaruhi spesies *Cerithidea cingulata*, *Littoraria scabra*, *Assiminea brevicula*, *Perisesarma darwinensis*, *Metapograpsus sp*, *Chiromantes eulimene*, *Uca vocans*, *Uca rosea*, *Balanus glandula*, *Polymesoda erosa*, *Cellana sp*, dan *Saccostrea cucullata*; Parameter lingkungan nitrit air, nitrat air, pH tanah, DO dan fosfat air mempengaruhi persebaran spesies *Cerithidea quadrata*, *Terebralia sulcata*, *Terebralia palustris*, *Telescopium telescopium*, *Cassidula nucleus*, *Cassidula rugata*, *Cassidula mustelina*, *Melampus liberianus*, *Littoraria articulata*, *Clypeomorus pellucida* dan *Periophthalmus sp*.
3. Makrofauna lantai yang ditemukan yaitu 23 spesies dari 11 family. Stasiun LBSu terdapat 8 family yang terdiri dari 17 spesies, sedangkan lokasi LBSw dihuni oleh 9 family dan 16 spesies.

B. Saran

Makrofauna rantai mangrove merupakan hewan yang keberadaannya dipengaruhi oleh jenis dan kelimpahan mangrove di daerah tersebut, sehingga perlu adanya pelatihan dan sosialisasi kepada masyarakat di Desa Lebak tentang penjagaan, pelestarian dan pemanfaatan mangrove secara optimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Aksornkoae S. 1993. *Ecology and management of mangrove*. Bangkok (TH): IUCN.
- Astuti, Y. 1990. Keanekaragaman Bentos Sebagai Bio Indikator Pencemaran Logam Pb, Hg dan Cd di Pantai Utara Jawa Tengah. Program Studi MIPA, Undip. Semarang.
- Alongi, D. M. 1998. *Coastal ecosystem processes*. CRC Press LLC. Boca Raton. Florida.
- Angsupanich, S., & Havanona, S. (1996). Effects of barnacles on mangrove seedling transplantation at Ban Don Bay, southern Thailand. Proceedings of International Conference on Tropical Forestry in the 21st Century 23-28 November 1996, Kasetsart University Bangkok, Thailand, 72-81.
- Baku Mutu Kep.MenLH No.51 tahun 2004. *Baku Mutu Ait Laut Untuk Biota Laut*.
- Barnes, R. D., & E. E. Ruppert. 1994. *Invertebrate Zoology*. 6th ed. Philadelphia: Saunders Colleg Publishing.
- Barus, T. A. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. Medan: USU Press.
- Begen, D. G. 2000. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Bogor: PKSPL-IPB.
- Begen, D. G., 2002. Ekosistem sumber daya alam pesisir dan laut serta prinsip pengelolaannya. Sinopsis, Pesat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan (PKSPBL)-IPB. Bogor.
- Bouillon, S., T. Moens., I. Overmeer., N. Koedam and F. Dehairs. 2004. Resource Utilization Patterns of Epifauna from Mangrove Forests with Contrasting Inputs of Local Versus Imported Organic Matter. *Marine ecology progress series* 278: 77-88.
- Boyd, C. E & F. Lichkoppler. 1979. *Water quality management in pond fishculture*. Auburn Univ Alabama, International for Aquaculture. Agric. EXP. Station Reserch and Devoloment Series.
- Budiman, A & D. Darnaedi. 1984. Penyebaran keong dan kepiting hutan bakau Wai Sekampung, Lampung. *Ber. Biol*, 2: 1-24.
- Budiman, A., M., D & Sabar., F. 1977. Penyebaran keong dan kepiting hutan bakau Wai Sekampung, Lampung. *Ber. Biol* 2 :1-24.

- Burhanuddin dan S Martosewojo. 1978. Pengamatan terhadap ikan gelodok, *Periophthalmus koelreuteri* (Pallas) di Pulau Pari. *Prosiding Seminar I Ekosistem Mangrove* 86-92. Jakarta
- Carpenter, K.E & V. H. Niem. 1998. *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific Volume 1: Seaweeds, Corals, Bivalves and Gastropoda*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Carpenter, K.E & V. H. Niem. 1998. FAO species identification guide for fishery purposes. *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific*, 4: 2069-2790.
- Caubey, I., D. Sahoo, B.E. Haggard, M.D. Matlock, and T.A. Costello. Nutrient Retention, Nutrient Limitation, and Sediment-Nutrient Interaction in a Pasture-Dominated Stream. *American Society of Agricultural and Biological Engineers*. 50: 35–44.
- Chapman, D. 1996. *Water quality assesments a guide tp use of biota, sediments adn water in evironmental minitoring* (1th ed). F & FN Spon. London.
- Chrisyariati, I., Boedi, H & Suryanti. 2014. Kandungan nitrogen total dan fosfat sedimen mengrove pada umur yang berbeda di lingkungan pertambakan mangunharjo, semarang. *Diponogoro journal of maquares*. 3(3): 65-72.
- Chusna, R. R. R. Rudiyaniti, S. & Suryani. 2017. Hubungan substrat dominan dengan kemelimpahan Gastropoda pada hutan mangrove KulonProgo. Yogyakarta. *Saintek Perikanan (Indonesia Jurnal of Fisheries Science adn Tecnology)*. 13 (1) : 19-23.
- Dahuri, R. 2004. *Keanekaragaman hayati laut: aset pembangunan berkelanjutan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Dahuri, R. Rais, S, D. Ginting dan Sitepu, M. J. 1996. *Pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir dan laut secara terpadu*. PT Prandya Paramita. Jakarta.
- Daharmawangsan, I, W, S & Chairil, A, S,. 2008. Karbon tanah penduga tegakan *Avicennia marina* (Forks) Vierh di Ciasem, Purwakarta. *Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5: 317-328.
- Dewiyanti, I. 2004. Struktur komunitas moluska (Gastropoda dan Bivalvia) serta asosiasinya pada ekosistem mangrove di kawasan Pantai Ulee-Lheue Banda Aceh [Skripsi]. IPB Bogor.
- Darma, 1992. *Siput dan kerang Indonesia (Indonesia shell part II)*. PT. Sarana Graha. Jakarta.
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengolahan sumberdaya hayati lingkungan perairan*. Kanisius. Yogyakarta.

- Fajar, A., D. Oetama & A. Afu. 2013. Studi kesesuaian jenis untuk perencanaan rehabilitas ekosistem mangrove di Desa Wawatu Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 3: 164-176.
- Fahrul, M. F. 2007. *Metode sampling bioteknologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fitriana, Y. R. 2006. Keanekaragaman dan kelimpahan makrozoobentos di hutan mangrove hasil rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Biodiversitas* 7: 67-72.
- Hatchings, Patricia and P. Saenger. 1987. *Ecology of Mangroves*. University of Queensland Press. Xxi + 388p.
- Hardjowigeno, S., 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hariyanto, S., Irawan, B and Soedarti, T. 2008. *Teori dan Praktik Ekologi*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Hamidah, A. 2000. Keragaman dan kemelimpahan komunitas Moluska di perairan bagian utara danau Kerinci Jambi. [Tesis]. Program Studi Biologi Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Harminto, S. 2003. *Taksonomi Avertebrata*. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Hidayat, Y. 2001. Tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan unsur hara n dan p serta struktur komunitas fitoplankton di Situ Tonjong, Bojonggede, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. [Skripsi]. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Hartoni dan agussalim A. 2013. Komposisi dan kemelimpahan moluska (Gastropoda dan Bivalvia) di ekosistem mangrove muara sungai musi Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatra Selatan. *Maspari Jurnal Volume* 5, 6-15.
- Hutabarat, S., & S. M. Evans. 1995. *Pengantar Oseanografi*. UI-press. Jakarta.
- Hutabarat, S. 1991. *Macam-macam makrobenthos yang ada di Teluk Penyu, Cilacap*. Laporan Penelitian. Program Studi Ilmu dan Teknik Kelautan. Undip, Semarang.
- Hutagalung, H. P & A. Rozak. 1997. *Penentuan Kadar Nitrat. Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanologi. LIPI. Jakarta.
- Gunarto. 2004. Konservasi Mangrove sebagai pendukung sumber hayati perikanan pantai. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23 (1).

- Irwan, Z.D. 1992. *Prinsip – Prinsip Ekologi Ekosistem, Lingkungan dan Pelestariannya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Irwanto. 2006. *Keanekaragaman fauna pada habitat mangrove*. Yogyakarta.
- Kent, M & P. Coker. 1992. *Vegetation Description and Paractical Approach*. Belhaven Press. London.
- Koesbiono, D.G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukardjo. PT. Gramedia. Jakarta.
- Krebs, C. J. 1985. *Ecology: the exsperimental analysis of distribution and abudance*. Ed-3th. New York. Harper and Row.
- Kushartono. 2009. Beberapa aspek biofisik kimia tanah di daerah mangrove desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 14: 76-83.
- Kusumawardani, S. 2015. Keanekaragaman, distribusi dan kemelimpahan fauna lantai di ekosistem mangrove laguna Bogowonto, Kulon Progo, Yogyakarta. [Skripsi]. Universitas Islam Negri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Kusrini, M. D. 1988. *Composition and community structure of Potamidae snails. In mangrove forest of Harun Bay, Padang Cermin district, South Lampung regency*. Paper. Faculty fisheries Bogor.
- Latuconsina, H. 2016. *Ekologi Perairan Tropis*. Gajah Mada University Press. Jakarta. Yogyakarta.
- Micheli, F., F., Gheraldi & M., Vannini. 1991. Feeding and burrowing ecology of two east African mangrove crabs. *Marine Biologi*. 111: 247-245.
- MNLH. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. Kementerian Negera Lingkungan Hidup, 2004. Jakarta.
- Moss. B. 1998. *Ecology of Freshwater* (3th ed). Blackwell Science Publishers. London.
- Morrisey, D.J., A. Swales, S. Dittmann, M.A. Morrison, C.E. Lovelock and C.M. Beard. 2010. The Ecology Management of Temperate Mangroves. *Oceanography and marine biology: an annual review* 48: 43-160.
- Mueller, M., & Woodland, H. 2015. Edible Rock Oyster Feasibility Study. *Assessing the viability of Saccostrea echinata & Saccostrea cucullata for commercial cultivation at Cygnet Bay Pearl Farm*. Kimberley Marine Research Station. Cygnet Bay.
- Myrold,D.D. 1999. *Transformation of Nitrogen*. In: Principles and Application of Soil Microbiology. Sylvia,DM.; Jeffry,JF; Peter,GH and David AZ.

- (eds.) Prentice Hal Anderson, JM dan Ingram, JS. 1989. *Tropical Soil Biology and Fertility. A Handbook of Methods*. Commonwealth Agricultural Bureau, Wallingford.
- Nahdi, M. S., D. Marsono & T. S. Djohan. 2012. Konservasi ekosistem lahan kritis untuk pemenuhan hak hidup masyarakat. *Millah* , 12: 124-142.
- Noor, Y.R., Khalizali, M., & Suryadiputra, I.N.N. 2006. *Panduan pengenalan mangrove di indonesia*. PHKA/WI/IP. Bogor.
- Nursal I, Fauziah Y, Ismiati. 2005. Struktur dan komposisi mangrove. *Jurnal Biogenesis* 2: 1-7.
- Nybakken, J. W. 1988. *Biologi Laut (suatu pendekatan ekologi)*. Penerbit PT Gramedia. Jakarta.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi laut suatu pendekatan biologis*. PT Gramedia. Jakarta.
- Nagelkerken, I., S.J.M. Blaber., S. Bouillon., P. Green., M. Haywood., L.G. Kirten., J.O. ainecke., J. Pawlik., H.M. Pemrose., A. Sasekumar and P.J. Somerfield. 2008. The Habitat Function of Mangrove for Terrestrial and Marine Fauna: A Review. *Aquatic Botany* 89: 155-185.
- Nancy , M. 2008. *Nitrogen: The Essential Element*. (<http://pmep.cce.cornell.edu>). (diakses pada tanggal 20 juni 2018)
- Nento, R., F, Sahami and S, Nursinar. 2013. Kelimpahan, keanekaragaman dan kemerataan gastropoda di ekosistem mangrove Pulau Dudepo, Kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1: 41-47.
- Nybakken, J.W and Mark, D. B. 2005. *Marine biology : an ecological approach*. 6th ed. Addison Wesley Longman, Inc., San Fancisco.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis., M.A. Pulung., A.G. Amrah., A. Munawar., G.B. Hong., dan N. Hakim. 1988. *Kesuburan tanah*. Unila, Lampung.
- Odum, E. P. 1996. *Dasar-dasar biologi: Ed-3th*. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta.
- Oemardjati, B., & W., Wardhana. 1990. Taksonomi Avertebrata: pengantar praktikum laboratorium. UI-Press. Jakarta.
- Onrizal. 2005. Adaptasi tumbuhan mangrove pada lingkungan salin dan jenuh air. E-USU Reporstory.15 p.
- Patty, S. I., Arfah, H & Malik, S. A. 2015. Zat hara (fosfat, nitrat), oksigen terlarut dan ph kaitannya dengan kesuburan di perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1: 1 th 2015.

- Pechenik, J. A. 1996. *Biology of the Invertebrates*. 3rd ed. Boston: McGraw-Hill Companies.
- Plaziat, C. J. 1984. *Mollusc distribution in mangal*. Dr. Junk Published. pp. 121-143.
- Pratiwi, R. 2010. Asosiasi krustacea di ekosistem padang lamun perairan Teluk Lampung. *Ilmu Kelautan*, 15: 66-76.
- Pratiwi, R., & E, Widyastuti. 2013. Pola persebaran dan zonasi krustacea di hutan bakau perairan teluk Lampung. *Zoo Indonesia*, 22: 11-21.
- Pratiwi, R., & Rahmat. 2015. Sebaran kepiting mangrove (Crustacea: Decapoda) yang terdaftar di koleksi rujukan pusat penelitian Oseanografi-Lipi 1960-1970. *Pusat Penelitian Oseanografi*, 14: (2).
- Putro, S.P. 2014. *Metode sampling penelitian makrozoobenthos dan aplikasinya*. Semarang: Graha Ilmu.
- Riniatsih, I., & Kushartono, E. W. 2009. Substrat dasar dan parameter oseanografi sebagai penentu keberadaan gastropoda dan bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Ilmi Kelautan*, 14: 50–59.
- Rizal, A. Y., Yudi, N. I., Eddy, A., & Lintang, P. S. Y. 2017. Pendekatan status nutrisi pada sedimen untuk pengukuran struktur komunitas Makrozoobentos di Wilayah Muara Sungai dan Pesisir Pantai Rancabuana, Kabupaten Garut. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8: 7-16.
- Rejeki, S., Irwani., & firdaus., M., Hisyam. 2013. Struktur komunitas ikan pada ekosistem mangrove di Desa Bendono, Sayung, Demak. *Buliten Oseanografi Marina*. 2: 78-86.
- Romimohtarto, K., & S., Juwana. 2001. *Biologi laut: ilmu pengetahuan tentang biota laut*. Jambatan. Jakarta.
- Rusyana, A. 2011. *Zoologi Invertebrata (teori dan praktik)*. Bandung: Alfabeta.
- Sari, C. 2013. *Adaptasi dan morfologi pada kaki dan paruh burung*.
- Shalihah, H. N., Pujiono, W., P., & Niniek, W. 2017. Keanekaragaman moluska berdasarkan tekstur sedimen dan kadar bahan organik pada muara sungai Betahwalang, Kabupaten Demak. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*, 13: 58-64.
- Setiawan H, 2013. Status ekologi hutan mangrove pada berbagai tingkat ketebalan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 2: 104-102.
- Sinaga, T. P., Widyastuti, E., and Siregar. *Hidrobiologi*. Universitas Terbuka. Jakarta.

- Sukarno., 1988. Terumbu karang buatan sebagai sarana untuk meningkatkan prosuktivitas perikanan di Perairan Jepara, Perairan Indonesia. LON-LIPI. Jakarta.
- Snedaker, S.C. 1978. Mangrove their Values and Perpetuation. *National Resources*, 14: 6-13.
- Susanto, R. 2005. Dasar-dasar ilmu tanah konsep dan kenyataan. Kanisius. Yogyakarta.
- Sulaeman. 2005. Analisi kimia tanah, tanaman, ait, dan pupuk. Balai Penelitian Tanah dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor.
- Smith, J., D. 2003. Marine biodiversity and ecology of the Wakatobi Marine National Park, Southeast Sulawesi. Operation Wallacea. The Wallacea Development Institute.
- Soewandita. 2008. Studi kesuburan tanah dan analisis kesesuaian lahan untuk tanaman perkebunan di Kabupaten Bangkalis. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 10: 128-133.
- Short, F., T. Carruthers, W. Dennison, and M. Waycott. 2007. Global seagrass distribution and diversity: a bioregional model. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 350: 3-20. Elsevier.
- Short & cole. 2003. *Global seagrass distribution and diversity: a bioregional model. Jurnal of experimental marine biology and ecology*. Pp. 3-20.
- Susana, T. 2005. Kualitas zat hara perairan Teluk Lada, Banten. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 59 - 67.
- Susetiono. 2005. *Krustacea dan Mollusca Mangrove Delta Mahakam*. Pusat Penelitian Oseanografi –LIPI. Jakarta.
- Syahrera, B., D, Purnama., Z, Ta'alidin. 2016. Asosiasi kelimpahan kepiting bakau dengan keberadaan jenis vegetasi mangrove Kelurahan Sumber Jaya Kecamatan Kampung Melayu Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 1: 47-55.
- UPT. Pelabuhan Dan Konservasi Sumberdaya Perikanan dan Kelautan Bawean. (diakses 04 Februari 2016)
- Wantasen, A., S. 2013. Kondisi kualitas perairan dan substrat dasar sebagai faktor pendukung aktifitas pertumbuhan mangrove di pantai pesisir Desa Basaan I, Kabupaten Minahas Tenggara. *Jurnal Ilmiah Palatax*, 1: 2302-3589.
- Waston, J. G., 1982. Mangrove forests of the Malay Peninsula. *Malayan Forest Records*, 6: 1-127.

- Wattayakorn, G. 1988. Nutrien cycling in estuarine. Paper Presented in the Projek on Research and Its Application to Management of the Mangrove of Asia and Pasific. Ranong. Thailand.
- Widyastuti, N. 2008. Limbah gergaji kayu sebagai bahan formula media jamur shiitake (*Lentinula edodes*). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 9: 149-155.
- Wilham, J. L. & T. C. Doris. 1986. Biological parameters for water quality criteria. *Bio Science*, 18: 477-418.
- Williams, J. D. H. & Mayer, T. 1972. Effects of sediment diagenesis and regeneration of phosphorus with special reference to lakes eire and ontarion. *Nutrients in Natural Waters*. New York, John Wiley & Sons, toronto: 281-315.
- Zainullah, M. 2012. Struktur komposisi hutan mangrove di pantai Sawah Laut desa Kota Kusuma kecamatan Sangkapura Pulau Bawean Kabupaten gresik. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- <https://zoom.earth.sat> (diakses 16 Februari 2017)
- <https://bie.ala.org.au> (diakses 13 Januari 2017)
- <http://animaldiversity.org> (diakses 08 Maret 2017)
- <http://www.marinespecies.org> (diakses 04 Januari 2017)
- <http://www.fao.org> (diakses 10 Januari 2017)
- <https://www.revolvy.com> (diakses 13 Januari 2017)
- <http://www.gastropods.com> (diakses 13 Januari 2017)
- <https://www.sealifebase.ca> (diakses 05 Januari 2017)
- <http://www.gresikkab.go.id> (diakses 16 Agustus 2018)