

**ANALISIS KESEHATAN HUTAN MANGROVE BERDASARKAN
INDIKATOR BIODIVERSITAS DAN KUALITAS TAPAK
(Studi Kasus Hutan Mangrove di Wilayah Kecamatan Pasir Sakti,
Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung)**

(Skripsi)

Oleh

RIZKY NOVIA SARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

ANALISIS KESEHATAN HUTAN MANGROVE BERDASARKAN INDIKATOR BIODIVERSITAS DAN KUALITAS TAPAK (Studi Kasus Hutan Mangrove di Wilayah Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung)

Oleh

RIZKY NOVIA SARI

Hutan mangrove merupakan sumber daya alam yang memiliki beberapa sifat kekhususan antara lain: letak hutan mangrove yang sangat spesifik, peranan ekologis yang khas, dan potensi yang bernilai ekonomis tinggi. Dalam rangka mewujudkan kelestarian hutan mangrove, maka kondisi hutan mangrove harus sehat. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian terkait kesehatan hutan mangrove di wilayah Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur yang bertujuan untuk mengetahui indeks keanekaragaman, nilai kualitas tapak dan nilai status kesehatan hutan mangrove. Indikator yang digunakan dalam menilai kesehatan hutan mangrove adalah biodiversitas (keanekaragaman jenis fauna) dan kualitas tapak (kesuburan tanah) yang diwakilkan dengan kapasitas tukar kation. Metode yang digunakan adalah *Forest Health Monitoring* dan rumus penilaian kesehatan hutan yang merupakan hasil penjumlahan dari perkalian nilai tertimbang dengan nilai skor pada masing-masing klaster plot. Indeks

Rizky Novia Sari

keanekaragaman fauna pada masing-masing klaster plot secara berturut-turut sebesar 0,45; 1,00; 2,30; 2,43; 2,58 dan 2,75. Nilai kualitas tapak yang dicirikan oleh kapasitas tukar kation masing-masing klaster plot secara berurutan sebesar 19,92 me/100g; 19,74 me/100g; 16,53 me/100g; 17,51 me/100g; 17,74 me/100g dan 17,82 me/100g. Nilai status kondisi kesehatan hutan mangrove di Kecamatan Pasir Sakti Kabupaten Lampung Timur adalah 50% dalam kondisi baik, 17% dalam kondisi sedang dan 33% dalam kondisi jelek. Status kesehatan yang telah diperoleh dapat digunakan sebagai bahan masukan ataupun landasan pengambilan keputusan dalam mengelola hutan mangrove.

Kata kunci: hutan mangrove, kesehatan hutan, klaster plot

ABSTRACT

MANGROVE FOREST HEALTH ANALYSIS BASED ON BIODIVERSITY AND SITE QUALITY INDICATORS (Case Study of Forest Mangrove Pasir Sakti Distric, Lampung Timur Regency, Lampung Province)

By

RIZKY NOVIA SARI

Mangrove forests are natural resources that have several specific characteristics, i.e. the location of a very specific mangrove forests, a district ecological role, and high economic potential. In order to reach the sustainability of mangrove forests, the mangrove forests should be healthy. Therefore, it is important to conduct research related to the health of mangrove forests in the Pasir Sakti District, East Lampung Regency which aims to determine the diversity index, site quality value and mangrove forest health status value. The indicators used in assessing the health of mangrove forests are biodiversity (diversity of fauna species) and site quality (soil fertility) which are represented by cation exchange capacity. The method used is the Forest Health Monitoring and forest health assessment formula which is the sum of the weighted value multiplication with the score value on each cluster plot. The diversity index of fauna in each cluster was 0,45; 1,00; 2,30; 2,43; 2,58 and 2,75. The site quality value which is characterized by the

cation exchange capacity of each cluster cluster in a sequence of 19,92 me / 100g; 19,74 me / 100g; 16,53 me / 100g; 17,51 me / 100g; 17,74 me / 100g and 17,82 me / 100g. The value of mangrove forests in Pasir Sakti District, East Lampung Regency is 50% in good condition, 17% in moderate condition and 33% in bad condition. The health status that had been obtained could be used as an input or as an base for decision making in managing mangrove forests.

Keywords: cluster plot, forest health, mangrove forest

**ANALISIS KESEHATAN HUTAN MANGROVE BERDASARKAN
INDIKATOR BIODIVERSITAS DAN KUALITAS TAPAK
(Studi Kasus Hutan Mangrove di Wilayah Kecamatan Pasir Sakti,
Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung)**

Oleh

RIZKY NOVIA SARI

Skripsi

sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEHUTANAN

pada

Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **ANALISIS KESEHATAN HUTAN
MANGROVE BERDASARKAN INDIKATOR
BIODIVERSITAS DAN KUALITAS TAPAK
(Studi Kasus Hutan Mangrove di Wilayah
Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten
Lampung Timur, Provinsi Lampung)**

Nama Mahasiswa : **Rizky Novia Sari**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1514151006

Program Studi : Kehutanan

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Dr. Rahmat Safe'i, S.Hut., M.Si.
NIP 19760123 200604 1 001

Dian Iswandar, S.Hut., M.Sc.
NIP 19860705 201504 1 002

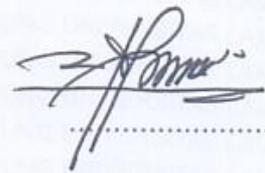
2. Ketua Jurusan Kehutanan

Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si.
NIP 19770503 200212 2 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

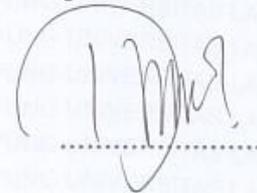
Ketua : **Dr. Rahmat Safe'i, S.Hut., M.Si.**



Sekretaris : **Dian Iswandar, S.Hut., M.Sc.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Duryat, S.Hut., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **12 Juni 2019**

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pulung Kencana, Tulang Bawang Barat pada tanggal 05 November 1997, sebagai anak tunggal dari Bapak Suryadi (Alm) dan Ibu Rasmiyati.

Penulis menempuh pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) Dharma Wanita Tulang Bawang Barat diselesaikan tahun 2003, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 4 Pulung Kencana, Tulang Bawang Barat pada Tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 4 Tulang Bawang Tengah pada Tahun 2012, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Tumijajar pada Tahun 2015.

Tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi anggota utama Himasyilva, Tutor Forum Ilmiah Mahasiswa tahun 2016, Duta Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung tahun 2016-2017, Staff Ahli Kementerian Sosial dan Politik Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Lampung tahun 2016-2018, Staff Ahli Kesekretariatan Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung tahun 2018-2019, asisten dosen mata kuliah Pengelolaan Hutan Rakyat, Kesehatan Hutan dan Metodologi Penelitian.

Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Karang Anyar, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur selama 40 hari dari bulan Januari hingga Maret 2018. Penulis melakukan Praktik Umum di Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Banyumas Timur Divisi Regional I Jawa Tengah selama 40 hari dari bulan Juli hingga Agustus tahun 2018.

Bismillahirrahmanirrahim
Kupersembahkan untuk Ayah Suryadi (Alm) dan Ibu Rasmiyati Tersayang

SANWACANA

Alhamdulillahirrabil'alamiin, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada baginda Nabi Muhammad SAW.

Skripsi dengan judul “*Analisis Kesehatan Hutan Mangrove Berdasarkan Indikator Biodiversitas dan Kualitas Tapak (Studi Kasus Hutan Mangrove di Wilayah Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung)*” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan di Universitas Lampung.

Terwujudnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Ibu Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si., selaku Ketua Jurusan Kehutanan;
3. Bapak Dr. Rahmat Safe'i, S.Hut., M.Si., selaku pembimbing utama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. Bapak Dian Iswandar, S.Hut., M.Sc., selaku pembimbing kedua atas

kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;

5. Bapak Duryat, S.Hut., M.Si., selaku penguji utama pada ujian skripsi.
Terima kasih untuk masukan dan saran-saran pada seminar proposal terdahulu;
6. Bapak Windarto Tri Kurniawan, S. Hut., selaku Kepala Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Gunung Balak yang telah mengizinkan untuk melaksanakan penelitian;
7. Bapak Samsudin, selaku Ketua Kelompok Hutan Mangrove Mutiara Hijau I yang telah mengizinkan dan membantu penulis melakukan penelitian pada lokasi hutan mangrove hingga selesai;
8. Bapak Dr. Ir. Agus Setiawan, M.Si., selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan *support* dan saran;
9. Bapak dan Ibu Staff administrasi Kehutanan Universitas Lampung;
10. Seluruh Keluarga khususnya Ibu Rasmiyati, selaku ibu kandung penulis yang selalu mendoakan dan memberikan *support* hingga penulis menyelesaikan skripsi ini;
11. TW15TER selaku rekan angkatan seperjuangan yang selalu *support*;
12. Seluruh teman dan sahabat penulis yang selalu memberikan semangat dan nasihat serta membantu penulis sampai skripsi ini selesai.

Bandar Lampung, 29 Agustus 2019

Rizky Novia Sari

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang dan Masalah..... | 1 |
| B. Tujuan Penelitian | 2 |
| C. Kerangka Pemikiran | 2 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian | 4 |
| B. Hutan Mangrove | 5 |
| C. Kesehatan Hutan | 7 |
| D. Biodiversitas | 9 |
| E. Kualitas Tapak..... | 13 |
| III. METODE PENELITIAN | 15 |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian | 15 |
| B. Alat dan Objek Penelitian | 15 |
| C. Studi Pendahuluan..... | 16 |
| D. <i>Sampling</i> | 16 |
| E. Pelaksanaan Penelitian | 18 |
| F. Pengolahan Data..... | 21 |
| G. Penilaian Akhir Kondisi Kesehatan Hutan Mangrove | 22 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 24 |
| A. Biodiversitas (Keanekaragaman Jenis Fauna) | 24 |
| B. Kualitas Tapak (KTK)..... | 27 |
| C. Penilaian Kesehatan Hutan Mangrove | 29 |
| V. SIMPULAN DAN SARAN | 33 |
| A. Simpulan..... | 33 |
| B. Saran..... | 33 |

| | Halaman |
|-----------------------------|---------|
| DAFTAR PUSTAKA | 34 |
| LAMPIRAN | 41 |
| Gambar 5-14 | 42-46 |
| Tabel 10-13 | 47-50 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Jenis epifauna yang ditemukan di wilayah hutan mangrove Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung | 24 |
| 2. Jenis avifauna yang ditemukan di wilayah hutan mangrove Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung | 25 |
| 3. Nilai keanekaragaman jenis fauna pada masing-masing klaster plot FHM | 26 |
| 4. Nilai KTK pada masing-masing klaster plot FHM | 28 |
| 5. Nilai kelas skor keanekaragaman jenis fauna di wilayah hutan mangrove Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung | 29 |
| 6. Nilai kelas skor KTK di wilayah hutan mangrove Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung | 29 |
| 7. Nilai akhir kondisi kesehatan hutan mangrove | 30 |
| 8. Nilai ambang batas status kesehatan hutan mangrove | 30 |
| 9. Nilai status kesehatan hutan mangrove masing-masing klaster plot FHM..... | 31 |

| | Halaman |
|---|---------|
| 10. Titik koordinat dan titik ikat masing-masing klaster plot..... | 48 |
| 11. Keanekaragaman jenis fauna masing-masing klaster plot di wilayah hutan mangrove Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur..... | 49 |
| 12. Nilai akhir kondisi kesehatan hutan mangrove berdasarkan indikator biodiversitas dan kualitas tapak..... | 51 |
| 13. Nilai ambang batas status kesehatan hutan mangrove | 52 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Bagan kerangka pemikiran penelitian | 3 |
| 2. Peta titik lokasi klaster plot | 17 |
| 3. Desain klaster plot FHM | 19 |
| 4. Persentase status kondisi kesehatan hutan mangrove Kecamatan Pasir Sakti Kabupaten Lampung Timur | 31 |
| 5. Proses pembuatan klaster plot | 42 |
| 6. Pengamatan burung | 42 |
| 7. Pengambilan sampel tanah | 43 |
| 8. Siput mangrove (epifauna) | 43 |
| 9. Kerang bakau (epifauna) | 44 |
| 10. Ikan glodok | 44 |
| 12. Kuntul besar | 45 |
| 13. Wideng | 45 |
| 14. Mimi/ Belangkas | 46 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Hutan mangrove merupakan sumber daya alam yang memiliki beberapa sifat kekhususan antara lain: letak hutan mangrove yang sangat spesifik, peranan ekologis yang khas, dan potensi yang bernilai ekonomis tinggi. Menurut Sulistyowati (2009) hutan mangrove memiliki peran penting sebagai *nursery area* (tempat asuhan), *feeding ground* (tempat pemijahan) dan habitat dari berbagai macam ikan, udang, kerang-kerangan dan lain-lain. Selain itu, hutan mangrove juga sebagai sumber nutrisi penting yang berfungsi sebagai sumber makanan banyak spesies khususnya untuk jenis *migratory*, seperti burung-burung pantai. Dalam rangka mewujudkan kelestarian hutan mangrove, maka kondisi hutan mangrove harus sehat.

Salah satu hutan mangrove yang ada di Provinsi Lampung adalah hutan mangrove di Kecamatan Pasir Sakti Kabupaten Lampung Timur dengan luas berdasarkan analisis spasial yang telah dilakukan, tutupan lahan hutan mangrove pada tahun 2013 adalah seluas 1.062,23 ha (Yuliasamaya *et al.*, 2014). Kondisi kesehatan hutan mangrove dapat diketahui dengan menilai indikator kesehatan hutan mangrove. Indikator yang digunakan dalam menilai kesehatan hutan mangrove

adalah biodiversitas (keanekaragaman jenis) fauna dan kualitas tapak (kesuburan tanah).

Berdasarkan hal-hal di atas, maka pengelola hutan mangrove perlu mengetahui kondisi ekosistemnya melalui perspektif kesehatan hutan, karena kesehatan hutan merupakan salah satu tujuan dalam pengelolaan hutan (Handoko *et al.*, 2015). Oleh karena itu, penting dilakukannya penelitian mengenai analisis kesehatan hutan mangrove berdasarkan indikator biodiversitas dan kualitas tapak pada hutan mangrove.

B. Tujuan Penelitian

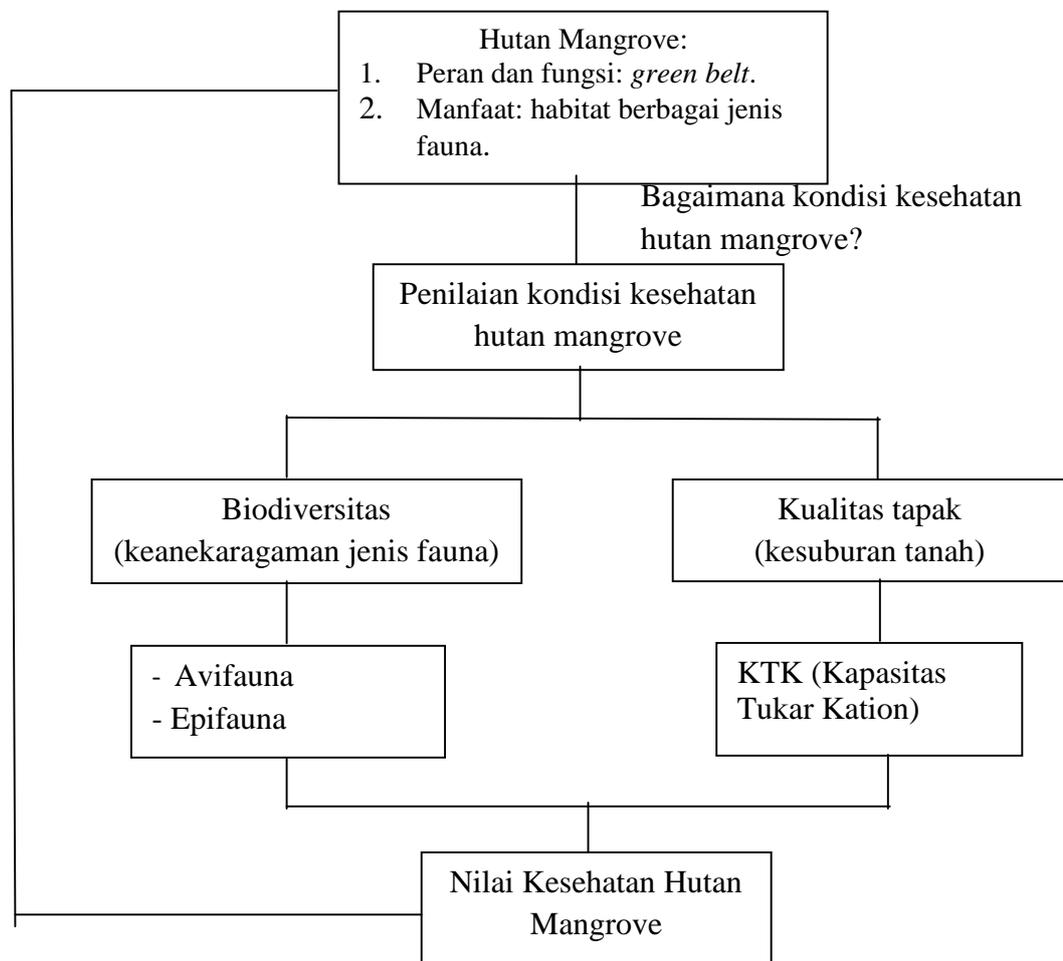
Tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai indeks biodiversitas (keanekaragaman jenis fauna) pada masing-masing klaster plot FHM (*Forest Health Monitoring*).
2. Mengetahui nilai kualitas tapak (kesuburan tanah) pada masing-masing klaster plot FHM (*Forest Health Monitoring*).
3. Mengetahui nilai kesehatan hutan mangrove berdasarkan indikator biodiversitas dan kualitas tapak di wilayah hutan mangrove Kecamatan Pasir, Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung.

C. Kerangka Pemikiran

Hutan mangrove di Pasir Sakti Kabupaten Lampung Timur memiliki banyak fungsi yang sangat menguntungkan bagi makhluk hidup disekitarnya. Menjaga

kesehatan hutan merupakan salah satu cara pengelolaan hutan. Dalam penelitian ini dilakukan analisis mengenai kesehatan hutan mangrove berdasarkan indikator biodiversitas dan kualitas tapak. Parameter biodiversitas fauna yang digunakan adalah avifauna dan epifauna, sedangkan parameter kualitas tapak yang digunakan adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK). Nilai kesehatan hutan diperoleh berdasarkan penjumlahan dari perkalian nilai tertimbang dan nilai skor masing-masing indikator. Kerangka pemikiran secara detail dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan kerangka pemikiran penelitian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Hutan mangrove di Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung berada pada kawasan Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Gunung Balak secara geografis terletak pada $105^{\circ}30'0''\text{BT}$ – $106^{\circ}0'0''\text{BT}$ dan $5^{\circ}0'0''\text{LS}$ – $5^{\circ}30'0''\text{LS}$. Penelitian ini dilakukan di Register 15 Muara Sungai Way Sekampung yang berupa hutan mangrove dan hutan lindung Rawa Selapan. Register 15 berbatasan dengan.

- a. Kecamatan Labuhan Maringgai (Desa Bandar Negeri, Muara Gading Mas, Karya Tani, Karya Makmur, Margasari, Sriminosari),
- b. Kecamatan Pasir Sakti (Desa Labuhan Ratu, Purworejo, Mulyosari, Pasir Sakti).

Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Gunung Balak dibentuk resort sebagai satuan wilayah pengelolaan. Satuan Wilayah Pengelolaan terbagi atas.

1. Resort Gunung Balak Utara,
2. Resort Gunung Balak Selatan,
3. Resort Muara Sekampung.

Iklim yang terdapat di hutan mangrove wilayah Pasir Sakti Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung berdasarkan Smith dan Ferguson termasuk dalam kategori iklim B. Hal ini dicirikan oleh bulan basah selama 6 bulan yaitu Desember - Juni dengan temperatur rata-rata 24-34°C. Curah hujan merata sebesar 2000-2500 mm per tahun, sedangkan iklim termasuk tipe C2 dengan jumlah bulan basah 5-6 bulan dan bulan kering 2-3 bulan (Malau, 2015).

Resort Muara Sekampung memiliki bentuk memanjang yang didominasi oleh tumbuhan api-api (*Avicennia sp.*) dan bakau (*Rhizophora sp.*). Berdasarkan pembentukan batuanannya berasal dari endapan permukaan yang sebagian besarterdapat di sepanjang timur. Wilayah ini terdiri dari dataran rawa dan pasang surut yang terbentuk dari sedimen holosen yang mengandung liat marine, endapan sungai dan rawa, serta endapan pasir pantai (Malau, 2015).

B. Hutan Mangrove

Kata mangrove merupakan perpaduan bahasa Melayu *manggi-manggi* dan bahasa Arab *el-gurm* menjadi *mang-gurm*, keduanya sama-sama berarti *Avicennia* (api-api), pelatiran nama diberikan oleh Ibnu Sina yang merupakan seorang dokter Arab yang banyak mengidentifikasi manfaat obat tumbuhan mangrove (Haris, 2014). Ekosistem hutan mangrove bersifat kompleks dan dinamis, namun labil. Ekosistem mangrove dikatakan kompleks karena ekosistemnya disamping dipenuhi oleh vegetasi mangrove, juga merupakan habitat berbagai satwa dan biota perairan dan bersifat dinamis karena hutan mangrove dapat tumbuh dan berkembang terus serta mengalami suksesi sesuai dengan perubahan tempat

tumbuh alaminya. Selain itu, dikatakan labil karena mudah sekali rusak dan sulit untuk pulih kembali seperti sediakala (Anwar dan Gunawan, 2006).

Hutan mangrove merupakan ekosistem utama pendukung kehidupan yang penting di wilayah pesisir dan lautan. Fungsi ekologis mangrove adalah sebagai penyedia nutrisi bagi biota perairan, tempat pemijahan dan asuhan berbagai macam biota. Fungsi fisik sebagai penahan erosi, amukan angin topan dan tsunami, penyerap limbah, pencegah intrusi air laut dan lain sebagainya (Pradana *et al.*, 2013).

Ekosistem mangrove adalah ekosistem yang berada di daerah tepi pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut sehingga lantainya selalu tergenang air. Ekosistem hutan mangrove dapat berfungsi sebagai habitat berbagai jenis satwa dan berperan penting dalam pengembangan perikanan pantai, karena merupakan tempat berkembang biak, memijah dan membesarkan anak bagi beberapa jenis ikan, kerang, kepiting dan udang (Soenaji dan Hidayat, 2016). Habitat mangrove adalah sumber produktivitas yang bisa dimanfaatkan baik dalam hal produktivitas perikanan dan kehutanan serta sebagai ekosistem tempat bermukimnya berbagai flora dan fauna (Adiwijaya, 2009). Ekosistem mangrove merupakan mata rantai utama yang berperan sebagai produsen dalam jaring makanan ekosistem pantai (Martuti, 2013).

Fungsi ekologi hutan mangrove meliputi tempat sekuestrasi karbon, remediasi bahan pencemar, menjaga stabilitas pantai dari abrasi, intrusi air laut dan gelombang badai, menjaga kealamian habitat, menjadi tempat bersarang, pemijahan dan pembesaran berbagai jenis ikan, udang, kerang, burung dan fauna

lain serta pembentuk daratan (Ismoyo *et al.*, 2017). Secara ekologis dalam pemanfaatan hutan mangrove di daerah pantai yang tidak dikelola dengan baik akan menurunkan fungsi dari hutan mangrove itu sendiri yang berdampak negatif terhadap potensi biota dan fungsi ekosistem hutan lainnya sebagai habitat (Heriyanto dan Endro, 2012).

Hutan mangrove berperan dalam upaya mitigasi akibat dari pemanasan global karena mangrove dapat berfungsi sebagai penyimpan karbon (C) (Bismark *et al.*, 2008; Sondak, 2015; Bachmid *et al.*, 2018). Hutan mangrove dapat menyimpan lebih dari tiga kali rata-rata penyimpanan karbon per hektar oleh hutan tropis daratan (Donato *et al.*, 2011). Hal ini didukung oleh Bismark *et al.* (2008), bahwa fungsi optimal penyerapan karbon oleh mangrove mencapai 77,9 %, dimana karbon yang diserap tersebut disimpan dalam biomassa mangrove yaitu pada beberapa bagian seperti pada batang, daun dan akar.

C. Kesehatan Hutan

Kesehatan hutan merupakan upaya untuk mengendalikan tingkat kerusakan hutan, sehingga menjamin fungsi dan manfaat hutan (Safe'i dan Tsani, 2017). Hutan dikatakan sehat apabila hutan tersebut masih dapat memenuhi fungsinya sebagaimana fungsi utama yang telah ditetapkan sebelumnya (fungsi produksi, lindung dan konservasi). Kesehatan hutan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya intensitas matahari, unsur hara, aktivitas manusia dan lain sebagainya (Sitinjak *et al.*, 2016). Faktor lain penyebab menurunnya hutan adalah faktor biotik (perusak tanaman oleh kelompok binatang seperti hama dan kelompok

tumbuhan seperti gulma) dan abiotik (bencana alam, unsur iklim dan cuaca) (Handoko *et al.*, 2015). Menurut Supriyanto *et al.* (2001) bahwa ada empat indikator ekologis kunci bagi kesehatan hutan yakni vitalitas, produktivitas, biodiversitas dan kualitas tapak. Keempat indikator tersebut baik terpisah maupun bersama-sama dapat menggambarkan kondisi hutan yang sehat.

Sumardi dan Widyastuti (2004) menekankan bahwa hutan yang sehat terbentuk apabila faktor-faktor biotik dan abiotik dalam hutan tersebut tidak menjadi faktor pembatas dalam pencapaian tujuan pengelolaan hutan saat ini maupun masa akan datang. Kondisi hutan sehat ditandai oleh adanya pohon-pohon yang tumbuh subur dan produktif, akumulasi biomasa dan siklus hara cepat, tidak terjadi kerusakan signifikan oleh organisme pengganggu tumbuhan, serta membentuk ekosistem yang khas.

Kelompok yang menekankan aspek lingkungan (*environmental*) berpendapat bahwa ekosistem hutan yang sehat terbentuk setelah hutan mencapai tingkat perkembangan klimaks, yang ditandai oleh tajuk berlapis, pohon-pohon penyusun terdiri atas berbagai tingkat umur, didominasi oleh pohon-pohon besar serta adanya rumpang yang terbentuk karena matinya pohon. Sedangkan kelompok yang mendalami ekologi (*ecosystem centered*) mengemukakan bahwa ekosistem hutan yang sehat tercapai bila tempat tumbuhnya dapat mendukung ekosistem untuk memperbaharui dirinya sendiri secara alami, mempertahankan diversitas penutupan vegetasi, menjamin stabilitas habitat untuk flora dan fauna, serta terbentuknya hubungan fungsional diantara komunitas tumbuhan, hewan dan lingkungan.

D. Biodiversitas

Keanekaragaman hayati (biodiversitas) merupakan keanekaragaman organisme yang menunjukkan keseluruhan variasi gen, jenis dan ekosistem pada suatu daerah. Keanekaragaman hayati melingkupi berbagai perbedaan atau variasi bentuk, penampilan, jumlah dan sifat-sifat yang terlihat pada berbagai tingkatan, baik tingkatan gen, tingkatan spesies, maupun tingkatan ekosistem. Tingkat keanekaragaman berbanding lurus dengan tingkat kelenturan, dimana semakin tinggi tingkat biodiversitas yang dimiliki dalam suatu hutan akan meningkatkan tingkat kelenturan hutan (Safe'i *et al.*, 2018).

Keanekaragaman disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor keturunan atau genetik dan faktor lingkungan. Faktor keturunan disebabkan oleh adanya gen yang akan membawa sifat dasar atau sifat bawaan yang diwariskan turun temurun dari induk kepada keturunannya. Namun, sifat bawaan terkadang tidak muncul (tidak tampak) karena faktor lingkungan. Jika faktor bawaan sama tetapi lingkungannya berbeda, mengakibatkan sifat yang tampak menjadi berbeda. Jadi, terdapat interaksi antara faktor genetik dengan faktor lingkungan. Karena adanya dua faktor tersebut, maka muncul keanekaragaman hayati (Yusuf, 2012).

Keanekaragaman jenis merupakan ukuran kemampuan suatu komunitas dalam memulihkan kembali kondisi lingkungan dalam keadaan seimbang akibat gangguan atau perubahan (Kasim dan Hamid, 2015; Safe'i dan Tsani, 2016; Erly *et al.*, 2019).

Hutan mangrove memiliki biodiversitas yang sangat beragam baik flora maupun fauna. Hutan mangrove merupakan habitat bagi berbagai jenis satwa liar seperti primata, reptilia dan burung. Fauna yang terdapat di ekosistem mangrove merupakan perpaduan antara fauna ekosistem terestrial, peralihan dan perairan. Fauna terestrial kebanyakan hidup di pohon mangrove, sedangkan fauna peralihan dan perairan hidup di batang, akar mangrove dan kolom air (Dedi *et al.*, 2007). Ekosistem mangrove merupakan habitat alami beberapa jenis burung, mamalia, reptilia, insekta dan moluska serta merupakan sumber keanekaragaman hayati (*biodiversity*) dan gudang plasma nutfah (*genetic pool*) (Qiptiyah *et al.*, 2008).

Hutan mangrove memiliki peranan yang sangat penting bagi beberapa jenis burung. Beberapa jenis burung menggunakan hutan mangrove sebagai tempat untuk membuat sarang, misalnya beberapa jenis burung dari famili ardaidae seperti kuntul karang (*Egretta sacra*) dan kokokan laut (*Butorides striatus*). Bagi jenis burung pemakan ikan seperti raja udang biru (*Alcedo coerulescens*), mangrove merupakan habitat penting untuk mencari makanan. Selain itu di mangrove juga terdapat banyak serangga yang dapat menjadi sumber pakan untuk burung-burung terestrial seperti cenenen kelabu (*Orthotomus ruficeps*) dan sikatan-rimba dada-kelabu (*Rhinomyias umbratilis*) (Kartijono *et al.*, 2010). Kehadiran burung dalam suatu kawasan memiliki nilai penting, salah satunya sebagai indikator biologi suatu kawasan (Qiptiyah *et al.*, 2013).

Vegetasi di kawasan hutan mangrove memberikan naungan yang mengakibatkan kecilnya perubahan suhu dan kelembaban. Sementara lantai hutannya menawarkan substrat berlumpur yang kaya akan materi organik sebagai sumber

makanan bagi berbagai jenis hewan, terutama kelompok moluska dan krustasea.

Salah satu biota yang dapat digunakan sebagai parameter biologi dalam menentukan kondisi suatu perairan adalah hewan makrobenthos. Sebagai organisme yang hidup di perairan, hewan makrobenthos sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya. Hal ini tergantung pada toleransinya terhadap perubahan lingkungan, sehingga organisme ini sering dipakai sebagai indikator tingkat pencemaran suatu perairan (Hamidy, 2010).

Vegetasi mangrove yang relatif padat banyak mengandung serasah dari tumbuhan mangrove dan akan terdeposit pada dasar perairan dan terakumulasi terus menerus dan akan menjadi sedimen yang kaya akan unsur hara, yang merupakan tempat yang baik untuk kelangsungan hidup fauna makrobenthos (Tamsar *et al.*, 2013).

Hewan makrobentos merupakan hewan yang sebagian atau seluruh siklus hidupnya berada di dasar perairan, baik yang sesil, merayap maupun menggali lubang. Hewan ini memegang peran penting dalam perairan seperti dalam proses dekomposisi dan mineralisasi material organik yang memasuki perairan, serta menduduki beberapa tingkatan trofik dalam rantai makanan.

Tingkat keanekaragaman makrozoobenthos di lingkungan perairan dapat digunakan sebagai indikator pencemaran karena hewan ini hidup menetap (*sesile*) dan daya adaptasinya bervariasi terhadap kondisi lingkungan. Kandungan bahan organik merupakan sumber energi bagi kehidupan organisme, sehingga dapat diartikan bahwa kehadiran spesies dalam suatu komunitas makrozoobentos didukung oleh kandungan bahan organik yang tinggi (Purba *et al.*, 2015).

Krustasea merupakan salah satu hewan benthos disamping moluska yang memakan bahan tersuspensi (*filter feeder*) dan umumnya sangat dominan pada substrat berpasir serta berlumpur. Jenis yang ditemukan merupakan jenis kepiting yang biasa hidup di daerah pasang surut dan termasuk ke dalam kategori pemakan serasah mangrove dan daun mangrove segar (Pratiwi, 2009). Salah satu kelompok fauna avertebrata sebagai penghuni ekosistem mangrove adalah filum moluska yang didominasi oleh gastropoda dan bivalvia. Gastropoda merupakan salah satu sumberdaya hayati non-ikan yang mempunyai keanekaragaman tinggi pada ekosistem mangrove. Gastropoda berasosiasi pada ekosistem mangrove sebagai habitat hidupnya yaitu sebagai tempat berlindung, memijah dan sebagai daerah mencari makan untuk kelangsungan hidupnya (Silaen *et al.*, 2013).

Ekosistem mangrove mempunyai potensi untuk meningkatkan produksi perikanan budidaya tambak dan perikanan tangkap bagi perairan pesisir (Sambu, 2013).

Semakin tinggi produksi perikanan yang diperoleh dapat diindikasikan bahwa ekosistem mangrove tersebut dalam kondisi yang baik. Kondisi lingkungan yang baik akan mempengaruhi dan mendukung kelangsungan hidup dari hutan mangrove dan biota yang ada disekitarnya (Ontorael *et al.*, 2012).

Keanekaragaman digunakan sebagai indikator kesehatan hutan karena: (1) sensitif terhadap perubahan; (2) indikator sistem ekologi; (3) heterogenitas spasial, temporal dan trofik, selain itu keanekaragaman dapat menunjukkan kondisi suatu ekosistem yang terdapat didalamnya (Safe'i dan Tsani, 2016).

E. Kualitas Tapak

Kesuburan tanah merupakan faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Kesuburan tanah ditentukan oleh ketersediaan dan jumlah hara yang ada di dalam tanah, oleh karena itu suatu wilayah perlu dilakukan kajian terhadap sifat fisika maupun kimia tanah (Simarmata, 2015). Kualitas tapak menjadi indikator penting dalam kesehatan hutan, karena berhubungan dengan kemampuan tanah dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta satwa yang ada didalamnya (Safe'i dan Tsani, 2016).

Penilaian kesehatan hutan yang menggunakan indikator kualitas tapak dapat diwakili oleh parameter KTK tanah (Safe'i dan Tsani, 2016). Berdasarkan nilai KTK yang tinggi (rata-rata 27,45 me per 100 g), kondisi tanaman secara optimal (Putri *et al.*, 2016). Serasah yang jatuh akan mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme menjadi detritus. Semakin banyak serasah yang dihasilkan dalam suatu kawasan mangrove maka semakin banyak pula detritus yang dihasilkan. Detritus inilah yang menjadi sumber makanan bernutrisi tinggi untuk berbagai jenis organisme perairan (khususnya detritifor) yang selanjutnya dapat dimanfaatkan oleh organisme tingkat tinggi dalam jaring-jaring makanan (Zamroni dan Immy, 2008). Kolonisasi berbagai fauna yaitu dengan adanya naungan, substrat dasar yang lembab, pohon sebagai tempat menempel dan yang terpenting yaitu kelimpahan *detritus organic* sebagai makanan. Selanjutnya mereka membagi fauna hutan mangrove berdasarkan habitatnya yaitu: (1) Fauna yang hidup di atas permukaan tanah (*surface* fauna/epifauna), (2) Fauna yang

hidup meliang di dalam tanah (infauna) dan (3) Fauna yang hidup menempel di pohon mangrove (Rangan, 2010).

Umumnya pH tanah pada hutan mangrove berada pada kisaran 6 – 7, meskipun ada beberapa yang memiliki nilai pH tanahnya dibawah 5 (Ismoyo *et al.*, 2017). Kondisi pH yang netral berdampak pada proses perombakan bahan organik menjadi lancar (Hidayatullah dan Eko, 2014). Derajat keasaman (pH) yang kurang dari 5 dan lebih dari 9 akan menciptakan kondisi yang tidak menguntungkan bagi kehidupan makrozoobenthos termasuk krustasea (Pratiwi dan Ernawati, 2013).

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di areal hutan mangrove yang berada di wilayah Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung pada bulan Desember 2018.

B. Alat dan Objek Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *tally sheet*, binokuler, *roll* meter, kamera digital, kompas, plastik ukuran 1 kg, *hand counter*, sekop, tali rafia, ban karet dengan diameter 30 cm, pipa paralon 1,5 inci dengan panjang 10 cm, GPS (*Global Positioning System*), buku panduan pengamatan burung (MacKinnon, 2010), buku panduan tata nama burung/avifauna (Sukamtoro *et al.*, 2007) dan buku panduan praktikum Kesehatan Hutan (Safe'i dan Tsani, 2016). Objek dalam penelitian ini adalah areal hutan mangrove di wilayah Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung.

C. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan metode observasi. Metode observasi adalah metode yang dilakukan dengan mengamati kondisi lapangan secara langsung untuk memperoleh informasi terkait penelitian yang akan dilakukan. Metode ini dilakukan dengan melihat kondisi ekosistem hutan mangrove di wilayah Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur.

D. *Sampling*

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengambilan sampel terstratifikasi (*stratified sampling*). Teknik ini digunakan apabila terdapat perbedaan ciri atau karakteristik antara strata-strata yang ada (Arieska dan Herdiani, 2018). Pada lokasi penelitian memiliki perbedaan ciri yaitu memiliki pengaruh tingkat pasang surut air laut yang berbeda-beda, sehingga populasi terbagi atas tingkat-tingkat atau strata. Maka pengambilan sampel tidak boleh mengabaikan adanya strata dan setiap strata harus diwakili sebagai sampel.

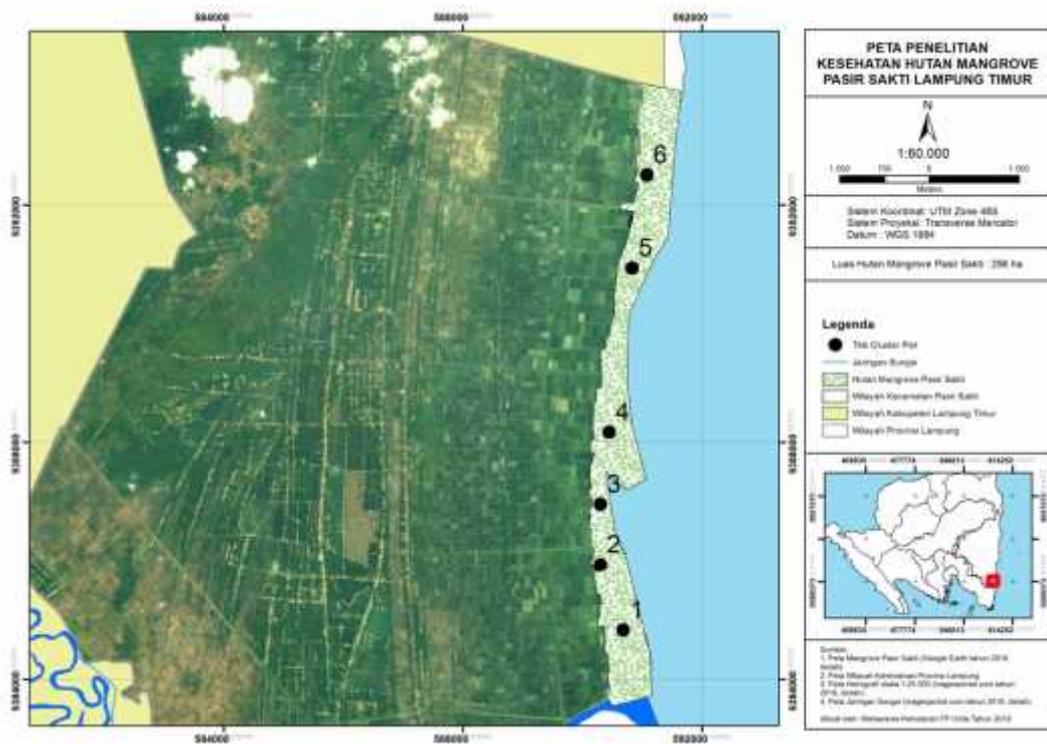
Intensitas *sampling* yang digunakan 0,009% sehingga dengan luasan 296 ha berdasarkan analisis citra *Google Earth* tahun 2018 dan luasan klaster plot sebesar 0,4 ha sehingga diperoleh 6 klaster plot FHM (*Forest Health Monitoring*). Hal ini berdasarkan pada P.67/Menhut-II/2006 tentang Kriteria dan Standar Inventarisasi Hutan yaitu dalam menggunakan metode bentuk petak ukur lingkaran, persegi empat, titik dan jalur minimal intensitas *sampling* sebesar 0,0025%. Sehingga

sampling sebesar 0,009% sudah dapat mewakili luasan hutan mangrove yang diteliti dan peta titik lokasi penelitian ada pada Gambar 2. Rumus penentuan jumlah kluster plot sebagai berikut.

$$n = \frac{A \times IS}{Cl}$$

Keterangan:

- N = jumlah kluster plotsampel
 A = luas areal yang akan di-*sampling*
 IS = intensitas *sampling* (0,009%)
 Cl = luas plot pengamatan (kluster plot)



Gambar 2. Peta titik lokasi kluster plot.

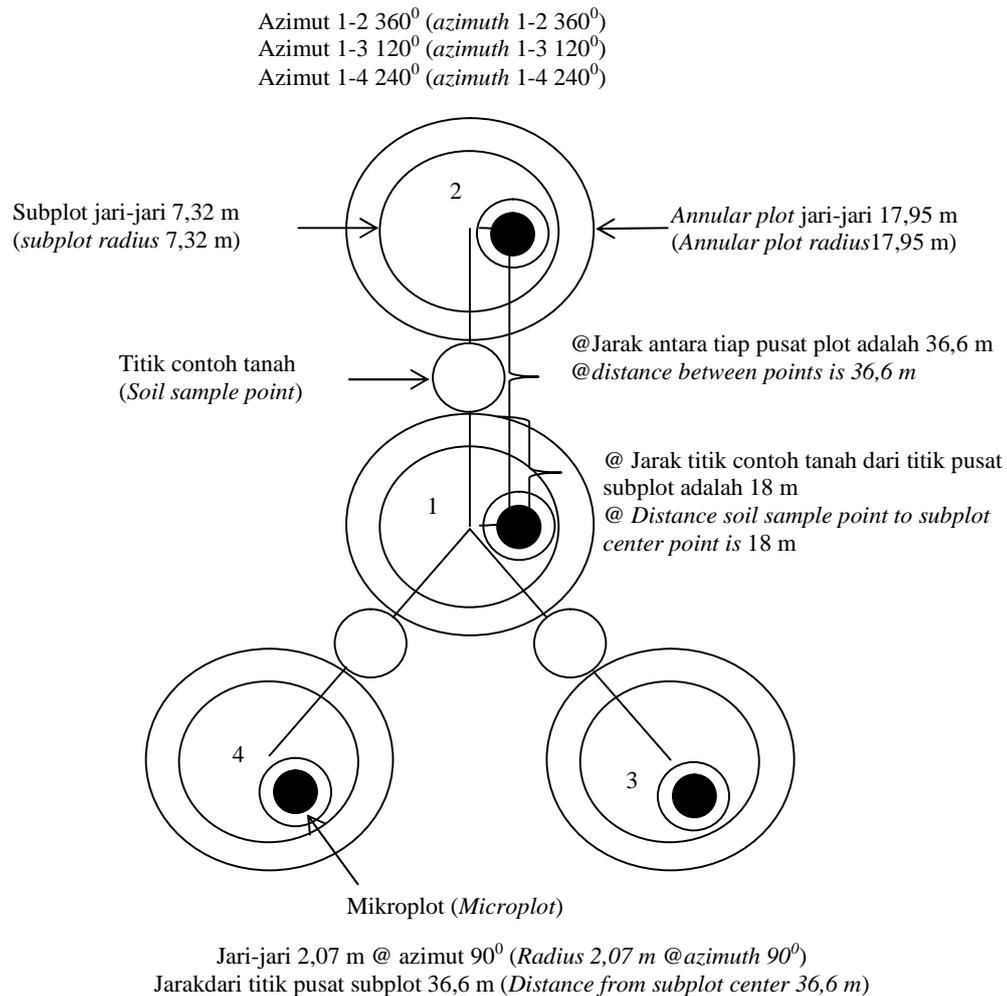
E. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu membuat klaster plot dan pengumpulan data.

1. Membuat Klaster Plot

Pengukuran kesehatan hutan mangrove dilakukan menggunakan teknik FHM (*Forest Health Monitoring*). Menurut Mangold (1997) FHM merupakan sebuah metode untuk memantau, menilai dan melaporkan tentang status saat ini, perubahan dan kecenderungan jangka panjang kesehatan hutan dengan menggunakan indikator ekologis yang terukur. Penilaian terhadap indikator yang dilakukan dapat menggambarkan kondisi kesehatan hutan secara komprehensif. Selain itu, pemantauan kesehatan hutan secara berkala dengan menggunakan metode FHM dapat menggambarkan kondisi suatu ekosistem dalam kondisi sehat atau tidak sehat (Pratiwi dan Safe'i, 2018).

Pembuatan klaster plot diawali dengan membuat titik ikat, kemudian menembakkan kearah titik pusat plot 1 menggunakan kompas. Plot 2 terletak pada arah 0° atau 360° dari titik pusat plot 1. Plot 3 terletak pada arah 120° dari titik pusat plot 1 dan plot 4 berada pada arah 240° dari titik pusat plot 1 yang memiliki jarak masing-masing antar titik pusat plot adalah 36,6 meter dan diameter masing-masing annular plot adalah 17,95 meter yang terdapat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Klaster Plot FHM (Mangold, 1997).

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan meliputi pengumpulan data biodiversitas fauna dan kualitas tapak.

a. Data biodiversitas fauna (keanekaragaman jenis fauna)

Data biodiversitas fauna yang diambil meliputi epifauna dan avifauna. Epifauna bagian dari makrobentos pada ekosistem mangrove merupakan salah satu

parameter biologi yang dapat menunjukkan kondisi suatu perairan. Hewan-hewan makrobentos sangat peka terhadap perubahan kualitas air tempat hidupnya, sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya (Muhammad *et al.*, 2017). Adapun avifauna (burung) dapat digunakan sebagai indikator perubahan ekosistem pada suatu lingkungan hal ini dikarenakan burung adalah satwa dengan mobilitasi tinggi dan dinamis sehingga dapat dengan cepat merespon perubahan yang terjadi di lingkungan (Gafur *et al.*, 2016).

Data yang diambil meliputi jumlah jenis, jumlah individu fauna. Data biodiversitas fauna (keanekaragaman jenis fauna) diambil dengan melakukan pengamatan avifauna di dalam masing-masing *annular* plot selama 30 menit pada pagi hari pukul 06.00–09.00 WIB dan sore hari pukul 15.00–17.00 WIB dan pengamatan epifauna dilakukan pada masing-masing *annular* plot dalam satu waktu. Binokuler digunakan untuk pengamatan avifauna yang berada di dalam plot dan avifauna yang terbang melintasi plot, sedangkan *hand counter* untuk menghitung jumlah epifauna maupun avifauna yang diamati dan kemudian dicatat kedalam *tallysheet*.

b. Kualitas Tapak

Indikator kualitas tapak yang digunakan adalah KTK (Kapasitas Tukar Kation). KTK menunjukkan kemampuan potensial tanah untuk menahan nutrisi tanaman dan mencerminkan tingkat kesuburan tanah dalam klaster plot yang dapat mempengaruhi persediaan makan bagi fauna yang berada di ekosistem mangrove (Safe'i *et al.*, 2015). Pengambilan data kualitas tapak dilakukan dengan mengambil sampel tanah dilakukan sebanyak 3 titik. Pengambilan sampel tanah

pada masing-masing klaster plot yang berada diantara plot 1 dan plot 2, plot 1 dan plot 3, serta plot 1 dan 4 pada jarak 18 meter menggunakan ban dan sekop yang kemudian sampel tanah dimasukkan kedalam plastik yang sudah diberi label indentitas lokasi. Sampel tanah yang telah diperoleh selajutnya diuji dengan metode titrasi di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Lampung.

F. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan melakukan tabulasi dan menghitung biodiversitas (keanekaragaman jenis) fauna yang terdapat pada masing-masing klaster plot dengan menggunakan rumus Indeks *Shannon-Wiener* menurut Odum (1996) sebagai berikut.

$$H' = - \sum_{i=1}^n (P_i \ln P_i)$$

Keterangan:

- H = indeks keanekaragaman jenis fauna
- P_i = n_i/N
- N_i = jumlah individu jenis ke 1
- N = jumlah individu semua jenis

Kriteria nilai indeks keanekaragaman sebagai berikut.

- H' < 1 (keanekaragaman rendah)
- 1 < H' = 3 (keanekaragaman sedang)
- H' > 3 (keanekaragaman tinggi)

Berdasarkan data dari Pusat Penelitian Tanah (1993), analisis kualitas tapak diperoleh dari hasil uji laboratorium mengenai KTK dengan kriteria KTK (me/100g) sebagai berikut.

- <5 (sangat rendah)
- 5-16 (rendah)
- 17-24 (sedang)

25-40 (tinggi)
>40 (sangat tinggi)

G. Penilaian Kondisi Kesehatan Hutan Mangrove

Penilaian status kesehatan hutan mangrove menggunakan teknik FHM (*Forest Health Monitoring*) ini diperoleh dari nilai akhir kondisi kesehatan hutan mangrove. Menurut Safe'i dan Tsani (2016), nilai akhir kondisi kesehatan hutan merupakan hasil penjumlahan dari perkalian antara nilai tertimbang indikator dengan nilai skor parameter dari masing-masing indikator kesehatan hutan mangrove. Nilai tertimbang adalah nilai *eigen* yang diperoleh menggunakan metode ANP (*Analytical Network Process*). ANP merupakan metode pengambilan keputusan dengan metode kualitatif yang mampu menangkap pengaruh antar komponen (Saaty, 2003). Nilai skor biodiversitas (keanekaragaman jenis) fauna diperoleh dari jumlah kriteria tingkat keanekaragaman yang telah ditetapkan berdasarkan rumus Indeks *Shannon-Wiener* menurut Odum (1996) terdiri dari 3 kriteria. Sedangkan nilai skor kualitas tapak dari data tingkat kesuburan tanah yang diwakilkan dengan KTK (Kapasitas Tukar Kation) berdasarkan kriteria tingkat kesuburan tanah menurut Pusat Penelitian Tanah (1993) yang terdiri dari 5 kriteria. Formulasi rumus nilai akhir kesehatan hutan mangrove ini sebagai berikut.

$$NKHm = \sum_{n=1}^n (NTXNS)$$

$$NKHm = (NT_{Biodiv} \times NS_{Biodiv}) + (NT_{kualitas\ tapak} \times NS_{kualitas\ tapak})$$

Keterangan:

NKHm = nilai akhir kondisi kesehatan hutan mangrove.

| | |
|----|--|
| NT | =nilai tertimbang parameter dari masing-masing indikator kesehatan hutan mangrove. |
| NS | =nilai skor parameter dari masing-masing indikator kesehatan hutan mangrove. |

Nilai tertimbang yang diperoleh melalui metode ANP indikator sebesar 0,10 untuk biodiversitas fauna dan 0,90 untuk kualitas tapak. Nilai tertimbang kualitas tapak lebih tinggi dibandingkan dengan keanekaragaman fauna karena kualitas tapak menjadi lebih penting dibandingkan dengan keanekaragaman fauna. Keanekaragaman fauna sangat dipengaruhi oleh kondisi kualitas tapak sebagai tempat tumbuh dan sumber makanan. Selain itu, keanekaragaman jenis fauna menunjukkan kualitas tapak baik dengan komposisi bahan organik yang berasal dari tegakan mangrove sendiri (Safe'i *et al.*, 2019).

Kategori kesehatan hutan mangrove terdiri dari 3 kelas, yaitu bagus, sedang dan jelek (Safe'i *et al.*, 2015). Kategori kesehatan hutan mangrove diperoleh dari nilai ambang batas kesehatan hutan mangrove yang diperoleh berdasarkan nilai tertinggi dan terendah dari nilai akhir kesehatan hutan mangrove pada masing-masing klaster plot FHM hutan mangrove.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan dari penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut.

1. Indeks biodiversitas (keanekaragaman jenis fauna) pada masing-masing klaster plot yaitu sebesar 0,45 (klaster plot 1), 1,00 (klaster plot 2), 2,30 (klaster plot 3), 2,43 (klaster plot 4), 2,58 (klaster plot 5) dan 2,75 (klaster plot 6).
2. Nilai kualitas tapak (KTK) pada masing-masing klaster plot yaitu 19,92 me/100g (klaster plot 1), 19,74 me/100g (klaster plot 2), 16,53 me/100g (klaster plot 3), 17,51 me/100g (klaster plot 4), 17,74 me/100g (klaster plot 5) dan 17,82 me/100g (klaster plot 6).
3. Nilai status kondisi kesehatan hutan mangrove di Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung adalah 50% dalam kondisi baik, 17% dalam yang sedang dan 33% dalam kondisi jelek.

B. Saran

Saran dalam penelitian ini yaitu perlu dilakukannya pengembangan penilaian kesehatan hutan mangrove dengan indikator dan parameter lainnya untuk memperbanyak data dan informasi terkait kesehatan hutan mangrove.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya, H. 2009. Kondisi mangrove pantai timur surabaya dan dampaknya terhadap lingkungan hidup. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 1(1): 1-14.
- Anwar dan Gunawan. 2006. Peranan ekologis dan sosial ekonomis hutan mangrove dalam mendukung pembangunan wilayah pesisir. *Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian*. 240-254.
- Arieska, P.K. dan Herdiani, N. 2018. Pemilihan teknik sampling berdasarkan perhitungan efisiensi relatif. *Jurnal Statistika*. 6(2): 166-171.
- Bachmid, F. Sondak, C.F.A. dan Kusen, J. 2018. Estimasi penyerapan karbon hutan mangrove bahowo kelurahan tongkaina kecamatan bunaken. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1(1): 8-13.
- Bismark, M., Subiandono, E. dan Heriyanto, N.M. 2008. Keragaman dan potensi jenis serta kandungan karbon hutan mangrove di sungai subelen siberut, sumatera barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi*. 5(3): 297-306.
- Dedi, S., Kawaroe, M., Sunuddin, A., Madduppa, H.H. dan Subhan, B. 2007. Ekosistem mangrove. http://web.ipb.ac.id/~dedi_s. Diakses pada Oktober 2018.
- Dewi, K.S. dan Herawatiningsih, R. 2017. Kondisi tanah dalam kawasasn mangrove di desa nusapati kabupaten mempawah kalimantan barat. *Jurnal Hutan Lestari*. 5(2): 1-6.
- Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M. dan Kanninen, M. 2011. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Journal Nature Geoscience*. 4(5): 293-297.
- Erly, H., Wulandari, C., Safe'i, R., Kaskoyo, H. dan Winarno, D.G. 2019. Keanekaragaman jenis dan simpanan karbon pohon di resort pemerihan, taman nasional bukit barisan selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(2): 139-149.
- Gafur, A., Elhayat, L. dan Ikhsan, M. 2016. Asosiasi jenis burung pada kawasan hutan mangrove di anjungan kota palu. *Jurnal Warta Rimba*. 4(1):1-6.

- Hamidy, R. 2010. Struktur dan keragaman komunitas kepiting di kawasan hutan mangrove stasiun kelautan universitas riauw, desa purnama dumai. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 2(4): 1-11.
- Handoko, A., Rizki, K.T., Yanuar, S., Dwitantian, H.B., Dita, T., Putri, O., Prima, Y. dan Nurlaela, A.H. 2015. Evaluasi kesehatan pohon di kawasan asrama internasional ipb. <https://rizkikurniatohir.files.wordpress.com/2016/03/fhm.pdf>. Diakses pada 15 Mei 2018.
- Haris, R. 2014. Keanekaragaman vegetasi dan satwa liar hutan mangrove. *Jurnal Bionature*. 15(2): 5-10.
- Heriyanto, N.M. dan Endro, S. 2012. Komposisi dan struktur tegakan, biomasa, dan potensi kandungan karbon hutan mangrove di taman nasional alas purwo. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 9(1): 1-9.
- Hidayat. J.W., Anggoro, S. dan Hendarto, I.G. 2012. Dinamika populasi wideng (sesarma spp) dan tangkapan (populasi) scylla di kawasan mangrove tapak, Tugu Rejo Semarang: suatu kajian pemberdayaan predator untuk mengendalikan wideng hama bibit mangrove berbasis manajemen ekosistem. *Jurnal Bioma*. 14 (2): 1-5.
- Hidayatullah, M. dan Eko, P. 2014. Struktur dan komposisi jenis hutan mangrove di golo sepang –kecamatan boleng kabupaten manggarai barat. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 3(2): 1-12.
- Ismoyo, U., Boedi, H. dan Suryanti. 2017. Analisis bahan organik dengan kualitas tanah terhadap pukuran daun bakau (rhizopora mucronata lamk) di hutan mangrove desa mojo, ulujami, pemalang. *Jurnal Saintek Perikanan*. 12(2): 4-8.
- Iswandaru, D., Khalil, A.A.R., Kurniawan, B., Pramana, R., Febryano, I.G. dan Winarno, G.D. 2018. Kelimpahan dan keanekaragaman jenis burung di hutan mangrove kphl gunung balak. *Indonesian Journal of Conservation*. 7(1): 57-62.
- Jamili., Analuddin. dan Amnawati O.W. 2014. Keanekaragaman jenis burung pada hutan mangrove di kawasan sungai lanowulu taman nasional rawa aopa watumohai (tnraw) sulawesi tenggara. *Jurnal Biowallacea*. 1(2): 71-81.

- Kartijono, N.E., Margareta, R. dan Muhammad, A. 2010. Keanekaragaman jenis vegetasi dan profil habitat burung di hutan mangrove pulau nyamuk taman nasional karimunjawa. *Jurnal Biosaintifika*. 2(1):1-12.
- Kasim, Z. S. dan Hamid, H. 2015. Analisis vegetasi dan visualisasi struktur vegetasi hutan kota baruga, kota kendari. *Jurnal Hutan Tropis*. 3(2): 99–109.
- Kurniawan E., Sugeng P.H. dan Rusita. 2017. Studi wisata pengamatan burung (birdwatching) di lahan basah desa kibang pacing kecamatan menggala timur kabupaten tulang bawang provinsi lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(1):35-46.
- Pratiwi, L. dan Safe'i, R. 2018. Penilaian vitalitas pohon jati dengan forest health monitoring di kph balapulang. *Jurnal Ecogreen*. 4(1): 9-15.
- Mackinnon, J., Phillipps, K. dan Balen, V.B. 2010. *Burung-Burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan*. Buku. LIPI. Jakarta. 521 hlm.
- Malau, N.M. 2015. *Keanekaragaman Jenis Burung di Kawasan Hutan Mangrove KPHL Gunung Balak Resort Muara Sekampung Kabupaten Lampung Timur*. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung. 74 hlm.
- Mangold, R. 1997. *Forest Health Monitoring: Field Methods Guide (International-Indonesia)*. Buku. USDA Forest Service. Washington. 300 hlm.
- Martuti, N.K.T. 2013. Keanekaragaman mangrove di wilayah tapak, tugurejo, semarang. *Jurnal MIPA*. 36(2): 7-14.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2006. *Peraturan Menteri Kehutanan P.67/Menhut-II/2006 Tentang Kriteria dan Standar Inventarisasi Hutan*. Jakarta. 30 hlm.
- Muhammad, F., Izzati, Mukid, A.M. 2017. Makrobenthos sebagai indikator tingkat kesuburan tambak di pantai utara jawa tengah. *Jurnal Bioma* . 19(1). 1-9.
- Nuhamara, S.T., Kasno. dan Irawan, U.S. 2001. *Assessment on Damage Indicators in Forest Health Monitoring to Monitor the Sustainability of Indonesian Tropical Rain Forest*. Buku. SEAMEO-BIOTROP. Bogor. 185 hlm.
- Odum, E.P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Buku. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hlm.

- Ontoraël, R., Adnan, S.W. dan Ari, B.R. 2012. Kondisi ekologi dan pemanfaatan sumberdaya mangrove di desa tarohan selatan kecamatan beo selatan kabupaten kepulauan talaud. *Jurnal Ilmiah Platax*. 1(1):1-5.
- Pradana, O.Y., Nirwani. dan Suryono. 2013. Kajian bioekologi dan strategi pengelolaan ekosistem mangrove: studi kasus di teluk awur jepara. *Journal of Marine Research*. 2 (1): 7-14.
- Pratiwi, R. 2009. Komposisi keberadaan krustasea di mangrove delta mahakam kalimantan timur. *Jurnal Makara Sains*. 13(1): 1-11.
- Pratiwi, R., Ernawati, W. 2013. Pola sebaran dan zonasi krustasea di hutan bakau perairan teluk lampung. *Jurnal Zoo Indonesia*. 22(1):1-11.
- Presiden Republik Indonesia. 1999. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 Tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa*. Jakarta. 32 hlm.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. *Kriteria Penilaian Data Sifat Analisis Kimia Tanah*. Buku. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor. 223 hlm.
- Purba, H.E., Djuwito. dan Haerddin. 2015. Distribusi dan keanekaragaman makrozoobentos pada lahan pengembangan konservasi mangrove di desa timbul sloko kecamatan sayung kabupaten demak. *Diponegoro Journal of Maquares*. 4(4): 8-16.
- Putri, K. P., Supriyanto. dan Syaufina, L. 2016. Penilaian kesehatan sumber benih shorea spp. di khdtk haurbentes dengan metode forest health monitoring. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 13(1): 1-12.
- Qiptiyah, M., Broto, W.B. dan Setiawan, H. 2013. Keragaman jenis burung pada kawasan mangrove di taman nasional rawa aopa watumohai. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 2(1):1-9.
- Qiptiyah, M., Halidah. dan Rakhman, A.M. 2008. Struktur komunitas plankton di perairan mangrove dan perairan terbuka di kabupaten sinjai, sulawesi selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 5(2): 6-12.
- Rangan, J.K. 2010. Inventarisasi gastropoda di lantai hutan mangrove desa rap-rap kabupaten minahasa selatan sulawesi utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6(1): 1-6.

- Saaty, T.L. 2003. Decision-making with the ahp: why is the principal eigenvector necessary. *European Journal of Operational Research*. 145(1): 85-91.
- Safe'i, R. dan Tsani, K.M. 2016. *Kesehatan Hutan*. Buku. Plantaxia. Yogyakarta. 101 hlm.
- Safe'i, R. dan Tsani, K.M. 2017. Penyuluhan program kesehatan hutan rakyat di desa tanjung kerta kecamatan kedondong kabupaten pesawaran. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 1(1): 1-3.
- Safe'i, R., Hardjanto., Supriyanto. dan Sundawati, L. 2015. Pengembangan metode penilaian kesehatan hutan rakyat sengon (miq.) barneby & j.w. grimes). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 12(3): 175-187.
- Safe'i, R., Wulandari, C. dan Kaskoyo, H. 2019. Penilaian kesehatan hutan pada berbagai tipe hutan di Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(1): 95-109.
- Safe'i, R., Erly, H., Wulandari, C. dan Kaskoyo, H. 2018. Analisis keanekaragaman jenis pohon sebagai salah satu indikator kesehatan hutan konservasi. *Jurnal Perennial*. 14(2): 32-36.
- Sambu, A.H. 2013. Korelasi mangrove dengan produksi perikanan budidaya (studi kasus kabupaten sinjai). *Jurnal Octopus*. 2(1): 8-16.
- Sukamtoro, W., Irham, M., Novarino, W., Hasudungan, F., Kemp, N. dan Muchtar, M. 2007. *Daftar Burung Indonesia No. 2*. Buku. Indonesian Ornithologists' Union. Bogor. 157 hlm.
- Sulistiyowati, H. 2009. Biodiversitas mangrove di cagar alam pulau sempu. *Jurnal Saintek*. 8(1): 59-63 hlm.
- Silaen, I.F., Hendarto, B. dan Mustofa, N.S. 2013. Distribusi dan kelimpahan gastropoda pada hutan mangrove teluk awur jepara. *Journal of Management of Aquatic Resources*. 2(3): 10-20.
- Simarmata, M.M.T. 2015. Model penyusunan kualitas tempat tumbuh eucalyptus urophylla pada hutan tanaman. *Jurnal Elektronik AKAR*. 1(1): 1-10.
- Sitinjak, E.V., Duryat. dan Santoso, T. 2016. Status kesehatan pohon pada jalur hijau dan halaman parkir universitas lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(2): 1-8.

- Soenaji, G., dan Hidayat, F.M. 2016. Peranan ekosistem mangrove di pesisir kota bengkulu dalam mitigasi pemanasan global melalui penyimpanan karbon. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 23(3): 1-6.
- Sondak, C.F.A. 2015. Estimasi potensi penyerapan karbon biru (blue carbon) oleh hutan mangrove sulawesi utara. *Jurnal of ASEAN Studies*. 1(1): 24-29.
- Sufardi., Martunis, L. dan Muyassir. 2017. Pertukaran kation pada berbagai jenis tanah lahan kering kabupaten aceh besar provinsi banda aceh (indonesia). *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (SNP) Unsyiah*. 45-53.
- Sumardi, S.M. dan Widyastuti. 2004. *Dasar-Dasar Perlindungan Hutan*. Buku. Gajah Mada University. Yogyakarta. 228 hlm.
- Supriyanto., Soekotjo. dan Justianto, A. 2001. *Assesment of Production Indicator in Forest Health Monitoring to Monitor the Sustainability of Indonesian Tropical Rain Forest*. Buku. SEAMEO-BIOTROP. Bogor. 187 hlm.
- Tamsar., Emiyarti. dan Wa, N. 2013. Studi laju pertumbuhan dan tingkat eksploitasi kerang kalandue (polymesoda erosa) pada daerah hutan mangrove di teluk kendari. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 2(6): 1-11.
- Yuliasamaya., Darmawan, A. dan Hilmanto, R. 2014. Perubahan tutupan hutan mangrove di pesisir kabupaten lampung timur. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(3): 1-13.
- Yusuf, K. 2012. Biodiversitas. <http://kasmatyusufgeo10.blogspot.com/2012/11/biodiversitas.html>. Diakses pada tanggal 28 September 2018.
- Zamroni, Y. dan Immy, R.S. 2008. Produksi serasah hutan mangrove di perairan pantai teluk sepi, lombok barat. *Jurnal Biodiversitas*. 9(4):1-4.