

**ANALISIS KEBERLANJUTAN DALAM PENGELOLAAN EKOSISTEM
MANGROVE DAN KAITANNYA DENGAN KESEHATAN HUTAN
(Studi Kasus Pada Ekosistem Mangrove di Desa Margasari, Kecamatan
Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur)**

(Tesis)

Oleh

**WULAN AYU LESTARI
NPM 2224151008**



**PROGRAM STUDI MAGISTER KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

ANALISIS KEBERLANJUTAN DALAM PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE DAN KAITANNYA DENGAN KESEHATAN HUTAN (Studi Kasus Pada Ekosistem Mangrove di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur)

Oleh

WULAN AYU LESTARI

Keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove berperan penting dalam menjaga kelestarian ekosistem mangrove. Disisi lain, kesehatan hutan merupakan indikator dari pengelolaan ekosistem lestari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Desa Margasari dan mengetahui kaitannya dengan status kesehatan hutan. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan tahapan penelitian yaitu pengumpulan data setiap dimensi keberlanjutan dengan kuesioner penelitian dan dianalisis menggunakan *Multi Dimensional Scalling* (MDS), dan analisis keterkaitan variabel dengan *Rank Spearman*. Hasil penelitian menunjukkan atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan dan status keberlanjutan ekosistem mangrove ditinjau dari masing-masing dimensinya yaitu atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan dimensi ekologi ialah kerapatan mangrove dengan nilai ordinasi keberlanjutan sebesar 61,76 (kategori cukup berkelanjutan), atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan dimensi ekonomi ialah pendapatan masyarakat dengan nilai ordinasi keberlanjutan sebesar 62,21 (kategori cukup berkelanjutan), dan atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan dimensi sosial ialah konflik pemanfaatan sumber daya mangrove dengan nilai ordinasi keberlanjutan sebesar 66,10 (kategori cukup berkelanjutan. Kemudian, terdapat hubungan antara variabel status keberlanjutan terhadap status kesehatan hutan. Ditemukan hubungan yang kuat terletak pada variabel dimensi ekologi. Keberlanjutan pengembangan ekosistem mangrove perlu adanya evaluasi perbaikan untuk memperbaiki atau mempertahankan setiap atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan agar dapat meningkatkan nilai indek dan status keberlanjutannya. Ekosistem mangrove di Desa Margasari memiliki potensi

yang besar untuk dikembangkan sebagai wisata, oleh karena itu untuk masyarakat perlu meningkatkan kepedulian dan berperan aktif dalam pengembangan wisata, penjagaan, dan pemeliharaan ekosistem mangrove agar tetap terjaga dan lestari.

Kata kunci: ekosistem mangrove, analisis keberlanjutan, *multi dimensional scalling*, kesehatan hutan

ABSTRACT

ANALYSIS OF SUSTAINABILITY IN MANGROVE ECOSYSTEM MANAGEMENT AND ITS RELATIONSHIP WITH FOREST HEALTH (Case Study of Mangrove Ecosystem in Margasari Village, Labuhan Maringgai District, East Lampung Regency)

By

WULAN AYU LESTARI

Sustainability of mangrove ecosystem management plays an important role in preserving the mangrove ecosystem. On the other hand, forest health is an indicator of sustainable ecosystem management. This research aims to determine the status of sustainable mangrove ecosystem management in Margasari Village and determine its relationship with forest health status. The research method used is quantitative descriptive with research stages, namely collecting data for each dimension of sustainability using a research questionnaire and analyzing it using Multi Dimensional Scaling (MDS), and analyzing variable linkages with Spearman Rank. The research results show that the attribute that has the most influence on the sustainability coordination and sustainability status of the mangrove ecosystem in terms of each dimension is that the attribute that has the most influence on the sustainability coordination of the ecological dimension is mangrove density with a sustainability coordination value of 61.76 (moderately sustainable category), an attribute that The most influential attribute on the economic dimension of sustainability ordination is community income with a sustainability ordination value of 62.21 (moderately sustainable category), and the attribute that has the most influence on the social dimension of sustainability ordination is conflict over the use of mangrove resources with a sustainability ordination value of 66.10 (fairly sustainable category). Then, there is a relationship between the sustainability status variable and the forest health status. A strong relationship was found in the ecological dimension variable. Sustainability of mangrove ecosystem development requires evaluation of improvements to improve or maintain each attribute that has the most influence on coordination sustainability in order to increase the index value and sustainability status. The mangrove ecosystem in Margasari Village has

great potential to be developed as tourism, therefore the community needs to increase awareness and play an active role in tourism development, guarding and maintaining the mangrove ecosystem so that it remains maintained and sustainable.

Key words: mangrove ecosystem, sustainability analysis, multi-dimensional scaling, forest health

**ANALISIS KEBERLANJUTAN DALAM PENGELOLAAN EKOSISTEM
MANGROVE DAN KAITANNYA DENGAN KESEHATAN HUTAN
(Studi Kasus Pada Ekosistem Mangrove di Desa Margasari, Kecamatan
Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur)**

Oleh

WULAN AYU LESTARI

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
MAGISTER KEHUTANAN**

Pada

**Program Studi Magister Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI MAGISTER KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi : **ANALISIS KEBERLANJUTAN DALAM PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE DAN KAITANNYA DENGAN KESEHATAN HUTAN (Studi Kasus Pada Ekosistem Mangrove di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Meringgai, Kabupaten Lampung Timur)**

Nama Mahasiswa : *Wulan Ayu Lestari*

Nomor Pokok Mahasiswa : 2224151008

Program Studi : Magister Kehutanan

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

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

Yulia Rahma Fitriana, S.Hut., M.Sc., Ph.D.
NIP 19811112 200801 2 017

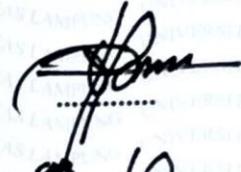
2. Ketua Program Studi

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

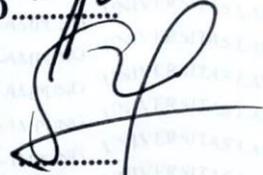
Ketua : Prof. Dr. Rahmat Safe'i, S.Hut., M.Si.



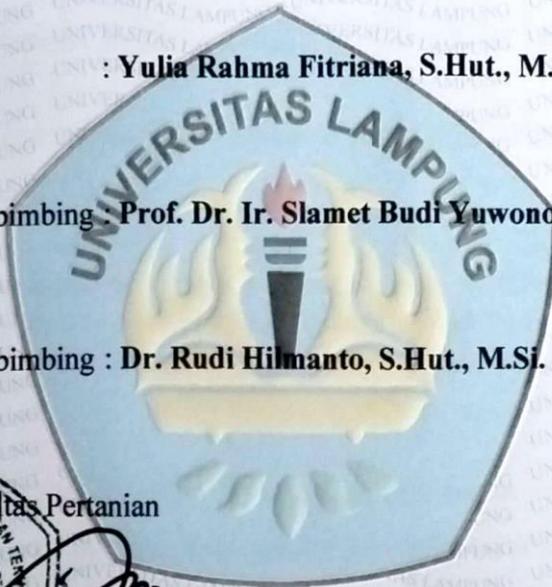
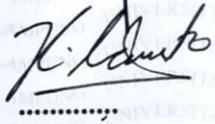
Sekretaris : Yulia Rahma Fitriana, S.Hut., M.Sc., Ph.D.



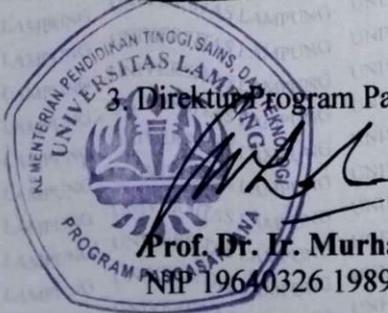
**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Yuwono, M.S.**



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Rudi Hilmanto, S.Hut., M.Si.**



**Dekan Fakultas Pertanian
Dr. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**
NIP. 19640326 198902 1 002



3. Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 19640326 198902 1 001

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 11 Desember 2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wulan Ayu Lestari

NPM : 2224151008

Program Studi : Magister Kehutanan

Alamat Rumah: Rajabasa Lama I, Labuhan Ratu, Lampung Timur

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya, bahwa tesis saya yang berjudul:

“Analisis Keberlanjutan Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove dan Kaitannya Dengan Kesehatan Hutan (Studi Kasus Pada Ekosistem Mangrove di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Meringgai, Kabupaten Lampung Timur)”

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada tesis ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika kemudian hari terbukti pertanyaan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 17 Februari 2025
Yang membuat pernyataan,



Wulan Ayu Lestari
NPM 2224151008

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Rajabasa Lama I, 02 Januari 2000 sebagai anak kedua atau bungsu dari pasangan Bapak Dedy Yuhdi dan Ibu Ismanah. Penulis menempuh pendidikan di TK Pertiwi Rajabasa Lama I, tahun 2006-2007, SDN 4 Rajabasa Lama 1 tahun 2007-2012, SMPN 1 Labuhan Ratu tahun 2012-2015, dan SMA Negeri 1 Way Jepara tahun 2015-2018. Tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Kehutanan, Fakultas

Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan lulus pada tahun 2021. Hingga akhirnya pada tahun 2022 penulis dapat melanjutkan pendidikan pascasarjana melalui program Beasiswa Pascasarjana di Program Studi Magister Kehutanan Universitas Lampung dan lulus pada tahun 2024.

Semangat yang tinggi walau cobaan silih berganti terus dihadapi demi keuletan yang tinggi dalam mencari ilmu, dijadikan motivasi dirinya, ketekunan dalam belajarnya untuk terus belajar dan berusaha hingga akhirnya penulis pun bisa menyelesaikan pengerjaan tugas akhirnya berupa Tesis. Semoga tesis ini bisa memberikan kontribusi yang positif pada dunia pendidikan.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas penyelesaian Tesis yang berjudul “**Analisis Keberlanjutan Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove dan Kaitannya Dengan Kesehatan Hutan (Studi Kasus Pada Ekosistem Mangrove di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur)**”.

MOTTO

*Tidak ada mahakarya yang pernah dibuat
oleh seniman yang malas*

*Karya tulis ini kupersembahkan untuk kedua orang tuaku tersayang,
Ayahanda Dedy Yuhdi dan Ibunda Ismanah*

SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammd SAW yang telah mengeluarkan manusia dari zaman kebodohan ke zaman yang penuh ilmu pengetahuan. Tesis yang berjudul **“Analisis Keberlanjutan Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove dan Kaitannya Dengan Kesehatan Hutan (Studi Kasus Pada Ekosistem Mangrove di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur)”** sebagai salah satu syarat untuk menempuh gelar Magister Kehutanan. Penyelesaian penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan terimakasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Rahmat Safe'i, S.Hut., M.Si. selaku Ketua Program Studi Magister Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pembimbing akademik, dan dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan, perhatian, nasihat, dan motivasi kepada penulis. Terima kasih telah memberikan banyak pelajaran kehidupan kepada saya.
3. Ibu Yulia Rahma Fitriana, S.Hut., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran, memberikan banyak arahan, perhatian, nasihat, dan motivasi kepada penulis. Terima kasih atas doa, motivasi, dan menyisihkan finansialnya, sehingga saya bisa menyelesaikan masa studi saya.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Yuwono, M.S. selaku dosen penguji atau pembahas yang telah memberikan kritik, saran, dan motivasi kepada penulis.

Terima kasih sudah menjadi teladan sabar dan murah senyum bagi saya.

5. Bapak Dr. Rudi Hilmanto, S.Hut., M.Si. selaku dosen penguji atau pembahas yang telah memberikan kritik, saran, dan motivasi kepada penulis.
6. Segenap dosen Program Studi Magister Kehutanan Universitas Lampung yang telah memberikan banyak wawasan dan ilmu pengetahuan selama penulis menuntut ilmu di Universitas Lampung.
7. Segenap pihak pengelola Hutan Mangrove Sekar Bahari serta perangkat desa dan masyarakat Desa Labuhan Maringgai yang telah memberikan dampingan dan dukungan penulis dalam proses penelitian.
8. Segenap perangkat desa dan masyarakat Desa Labuhan Maringgai yang telah membantu penulis dalam proses penelitian.
9. Orang tua penulis yaitu Bapak Dedy Yuhdi dan Ibu Ismanah yang selalu memberikan ketenangan, kenyamanan, doa, semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil hingga penulis dapat menempuh langkah sejauh ini. Terima kasih selalu berjuang untuk saya sampai saat ini, semoga bapak ibu sehat selalu.
10. Kakak penulis yaitu Efendi yang selalu memberikan doa, semangat, kasih sayang, serta dukungan hingga penulis bisa sampai di titik ini.
11. Keponakan penulis yaitu Aqila Anindia Marsha, terima kasih adik, sudah menjadi salah satu tujuan menjadi *rich aunty*.
12. Saudara seperjuangan Magister Kehutanan angkatan 2022.
13. Seluruh pihak yang terlibat dalam proses penelitian dan penyusunan tesis ini yang mungkin belum saya sebutkan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 2025

Penulis,

Wulan Ayu Lestari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xx
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Kerangka Pemikiran.....	5
1.4 Hipotesis Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Ekosistem Mangrove	9
2.2 Analisis Keberlanjutan.....	10
2.3 Aspek Ekologi, Sosial, dan Ekonomi dalam Pengelolaan Hutan Mangrove	12
2.4 Kesehatan Hutan	13
III. METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.3 Jenis Penelitian.....	18
3.4 Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data	21
3.5 Metode Penentuan Responden.....	21
3.6 Metode Analisis Data.....	21
3.6.1 Analisis Data Dimensi Ekologi.....	21
3.6.2 Analisis Data Dimensi Sosial dan Ekonomi	21
3.6.3 Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Desa Margasari	22
3.6.4 Analisis Keterkaitan Status Keberlanjutan Ekosistem Mangrove dengan Status Kesehatan Hutan.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	28
4.2 Dimensi Ekologi	31
4.2.1 Rehabilitasi dan Ketersediaan Bibit Mangrove	31
4.2.2 Kerapatan Mangrove	33

4.2.3 Tingkat Salinitas Air.....	34
4.2.4 Tingkat Abrasi Pantai	35
4.2.5 Jenis Fauna Mangrove	36
4.3 Dimensi Sosial dan Ekonomi.....	38
4.3.1 Tingkat Pendidikan Masyarakat	38
4.3.2 Pendapatan Masyarakat	39
4.3.3 Mata Pencaharian Masyarakat.....	39
4.3.4 Tingkat Pengetahuan Masyarakat.....	40
4.3.5 Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Mangrove	43
4.5 Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove	47
4.5.1 Ordinasi Keberlanjutan, Analisis Monte-Carlo, dan Hasil Analisis Leverage Dimensi Ekologi.....	47
4.5.2 Ordinasi Keberlanjutan, Analisis Monte-Carlo, dan Hasil Analisis Leverage Dimensi Ekonomi.....	49
4.5.3 Ordinasi Keberlanjutan, Analisis Monte-Carlo, dan Hasil Analisis Leverage Dimensi Sosial.....	50
4.6 Analisis Nilai Indeks dan Status Keberlanjutan.....	51
4.7 Hubungan Antara Status Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Dengan Status Kesehatan Hutan	52
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Simpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Dimensi dan atribut keberlanjutan pengelolaan hutan mangrove di Desa Margasari Kabupaten Lampung Timur.....	20
2. Nilai indeks keberlanjutan berdasarkan analisis Rap Mangrove	25
3. Pedoman kekuatan hubungan tiap variabel.....	26
4. Kerapatan jenis mangrove.....	33
5. Tingkat salinitas air	34
6. Tingkat pengetahuan masyarakat.....	40
7. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan mangrove.....	47
8. Nilai ordinasi dan status keberlanjutan Ekosistem Mangrove Desa Margasari	51
9. Hubungan variabel status keberlanjutan terhadap nilai status kesehatan ekosistem mangrove Desa Margasari.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran	7
2. Desain klaster-plot	15
3. Peta lokasi penelitian	17
4. Tahapan analisis status keberlanjutan	23
5. Peta wilayah administrasi Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur	28
6. Ordinası keberlanjutan dan analisis Monte-Carlo dimensi ekologi	48
7. Ordinası keberlanjutan dan analisis Monte-Carlo dimensi ekonomi	49
8. Ordinası keberlanjutan dan analisis Monte-Carlo dimensi social	50
9. Wawancara dengan pengelola ekosistem mangrove Desa Margasari .	63
10. Kondisi dan klaster plot jenis <i>Avicennia</i>	63
11. Kondisi dan klaster plot jenis <i>Rhizophora</i>	64
12. Kondisi tanggul pantai Desa Margasari	65
13. Pengecekan dan pengamatan vegetasi klaster plot	65

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ekosistem mangrove tersebar luas di dunia, terutama di sekeliling khatulistiwa wilayah tropika dan sedikit di subtropika. Ekosistem mangrove dapat ditemukan di kawasan intertidal daerah tropis dan sub-tropis, tersebar dari 30° Lintang Selatan hingga 30° Lintang Utara. Berdasarkan penelitian Rawena (2020) yang mengadopsi data luas mangrove dari FAO (1994) menyatakan bahwa ekosistem mangrove di dunia mencapai luas sekitar 16.530.000 ha yang tersebar di Asia 7.441.000 ha, Afrika 3.258.000 ha dan Amerika 5.831.000 ha, sedangkan di Indonesia dilaporkan seluas 3.735.250 ha. Selanjutnya, Giri (2021) menjelaskan bahwa luas ekosistem mangrove di seluruh dunia pada tahun 2000 diperkirakan mencapai 13,7 juta Ha, sedangkan pada tahun 2011 luas ekosistem mangrove berdasarkan pengamatan citra satelit secara global bervariasi antara 11 juta – 24 juta Ha. Namun luas pasti ekosistem mangrove di dunia sampai dengan tahun 2021 belum tersedia (Giri, 2021).

Ekosistem mangrove terdistribusi di seluruh Kepulauan Indonesia, terutama di sepanjang pantai timur Sumatera, pantai utara Jawa, pesisir barat dan timur Kalimantan, lansekap teluk terlindung di Sulawesi, pulau-pulau kecil di Maluku, dan pesisir selatan Papua. Mangrove tumbuh pada lansekap pantai berlumpur, teluk terlindung, delta, dan pulau-pulau kecil (Rahadian *et al.*, 2019). Berdasarkan Peta Mangrove Nasional yang resmi dirilis oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2021, diketahui bahwa total luas mangrove Indonesia seluas 3.364.076 Ha. Dari 3.364.076 Ha mangrove Indonesia terdapat 3 (tiga) klasifikasi kategori kondisi mangrove sesuai dengan persentase tutupan tajuk, yaitu mangrove lebat, mangrove sedang, dan mangrove jarang. Dari total luasan mangrove Indonesia seluas 3.364.076 Ha, kondisi mangrove lebat seluas

3.121.239 Ha (93%), mangrove sedang seluas 188.363 Ha (5%), dan mangrove jarang seluas 54.474 Ha (2%) (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2021) menyebutkan bahwa menurut hasil pemutakhiran Peta Mangrove Nasional (PMN) terdapat perubahan luasan yang cukup signifikan di Indonesia. Luas eksisting mangrove nasional dari PMN 2013- 2019 sebesar 3.311.245 Ha, sementara hasil pemutakhiran PMN pada tahun 2021 menjelaskan bahwa luas ekosistem mangrove menjadi 3.364.080 Ha. Data tersebut menunjukkan terjadinya penambahan luas ekosistem mangrove di Indonesia sebesar 52.835 Ha. Hingga kini, Indonesia masih menjadi negara dengan mangrove terluas di dunia, meskipun deforestasi dan degradasi mangrove terus terjadi (Bunting *et al.*, 2018).

Salah satu provinsi dengan potensi ekosistem mangrove di dalamnya adalah Provinsi Lampung. Berdasarkan Peta Mangrove Nasional (2021) yang disusun oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Provinsi Lampung memiliki ekosistem-ekosistem mangrove seluas 9.810 ha. Penyebaran mangrove di Provinsi Lampung berada di sepanjang Pantai Pesisir Timur, Pesisir Selatan dan Pesisir Barat meliputi wilayah Kabupaten Tulang Bawang, Mesuji, Lampung Timur, Lampung Selatan, Pesawaran, Tanggamus, Lampung Barat dan Bandar Lampung. Potensi ekosistem mangrove yang tersebar pada beberapa wilayah di Indonesia, memberikan dorongan bagi pengelolaan yang baik. Salah satunya adalah melalui pembentukan *Lampung Mangrove Center* (LMC) yang terletak di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur, yang merupakan pusat kegiatan pengelolaan ekosistem mangrove di Provinsi Lampung.

Dipilihnya Desa Margasari sebagai lokasi LMC karena dinamika perubahan tutupan mangrove yang cukup panjang di daerah ini, mulai sejak keberadaan ekosistem mangrove alami setebal 700 m ke arah laut pada era tahun 1970-an, hilangnya tutupan mangrove karena usaha pertambakan dan abrasi sekitar tahun 1987-1994 (Tim Lampung Mangrove Center, 2010). Bermula pada tahun 1994, di daerah pesisir terjadi abrasi yang tingginya hingga 500 m sampai ke daratan, di mana abrasi tersebut terbentuk suksesi alami daratan. Kemudian, pada tahun 2005, lokasi tersebut diidentifikasi dan dijadikan sebagai lokasi pengelolaan kawasan

mangrove yang berlokasi di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai dengan luas mangrove sebesar 700 hektar (Kustanti *et al.*, 2014). Program LMC bertujuan untuk mewujudkan suatu sistem tata kelola wilayah pesisir secara terpadu untuk keberlanjutan pembangunan dan kesejahteraan masyarakat serta menjadi permodelan pengelolaan mangrove berskala nasional (Amelia, 2019).

Pada daerah pesisir Kecamatan Labuhan Maringgai, Desa Margasari merupakan salah satu desa yang memiliki Kawasan mangrove dengan luas 100 hektar pada tahun 1995-1996 dan seluas 700 hektar pada tahun 2012. Luas ekosistem mangrove meningkat 85% dalam kurun waktu 17 tahun, karena adanya gerakan lahan dan penanaman yang dilakukan dan di inisiasi oleh pihak LMC yang bekerjasama dengan masyarakat Desa Margasari (Monografi Desa Margasari, 2020). Potensi yang dimiliki ekosistem mangrove di Desa margasari sangat unik, di mana saat ini sedang dikembangkan dan dibuat sebagai situs ekowisata. Luas wilayah ekosistem bakau di Desa Margasari adalah 81,59 hektar (Putra *et al.*, 2015). Kawasan mangrove ini mengalami peningkatan sebesar 800 hektar, yang sebelumnya hanya memiliki luasan 700 hektar (Kustanti *et al.*, 2014).

Berdasarkan fenomena-fenomena yang terjadi dan kesadaran terhadap besarnya peranan yang diberikan ekosistem mangrove di Pesisir Desa Margasari sebagai sumber daya yang multifungsi serta mengantisipasi ancaman kerusakannya, maka diperlukan sebuah kajian untuk menganalisis keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dengan mengintegrasikan seluruh aspek serta mengakomodasi seluruh kepentingan secara multidimensi (ekologi, ekonomi, dan sosial) dan menentukan indikator-indikator atau atribut-atribut yang sensitif dalam setiap dimensi pengelolaannya, serta mengaitkannya dengan kondisi kesehatan ekosistem mangrove. Hal tersebut penting dilakukan agar keberadaan ekosistem mangrove dapat ditata secara bertanggung jawab dan kelestariannya dapat ditingkatkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Safe'i *et al.* (2022) bahwa memperhatikan kesehatan ekosistem mangrove merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menjaga peran dan fungsi ekosistem mangrove serta kelestariannya. Lebih lanjut, Safe'i (2021) menyatakan bahwa, kesehatan hutan merupakan indikator dari pengelolaan ekosistem lestari.

Analisis mengenai status kesehatan ekosistem mangrove pada ekosistem mangrove di Desa Margasari sebelumnya sudah dilakukan oleh Syahiib (2022). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa rata-rata kondisi kesehatan ekosistem mangrove di Ekosistem Mangrove Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur pada kategori sedang dengan nilai akhir rata-rata 5,41 yang artinya ekosistem mangrove di Desa Margasari telah dikelola dan dimanfaatkan secara baik oleh masyarakat khususnya masyarakat pengelola. Namun, dalam pelaksanaan pengelolaan ekosistem mangrove masih belum atau kurang memperhatikan kondisi kesehatan ekosistem (Syahiib, 2022). Maka dari itu, perlu kajian lebih lanjut mengenai keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove terkait dengan status kesehatannya. Mengkaji apakah dengan kondisi status kesehatan ekosistem yang saat ini berada dalam kategori sedang dapat menjadi gambaran bahwa pengelolaan yang dilakukan sudah baik dan dapat berkelanjutan. Maka dengan demikian, keberlanjutan hasil dalam pengelolaan ekosistem mangrove di kawasan tersebut diharapkan mampu memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kesejahteraan dari para pengelolanya, baik untuk saat ini maupun dimasa yang akan datang.

Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui bagaimana status keberlanjutan dalam pengelolaan ekosistem mangrove dan kaitannya dengan nilai status kesehatan ekosistem pada ekosistem mangrove di Desa Margasari, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Hal ini menjadi penting, karena sudah semestinya jika pengelolaan mangrove memiliki pijakan konsepsi pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) yang mengintegrasikan kepentingan ekonomi dan kelestarian lingkungan. Pada penelitian ini digunakan istilah dimensi dan atribut, di mana dimensi sebagai aspek atau parameter dan atribut sebagai indikator.

Penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian, yaitu:

1. Bagaimana status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dan dimensi-

dimensi apa saja yang mempengaruhi pengelolaan ekosistem mangrove berkelanjutan pada ekosistem mangrove di Desa Margasari Kabupaten Lampung Timur?

2. Bagaimana keterkaitan status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dengan status kesehatan ekosistem mangrove pada ekosistem mangrove di Desa Margasari Kabupaten Lampung Timur?

1.2 Tujuan Penelitian

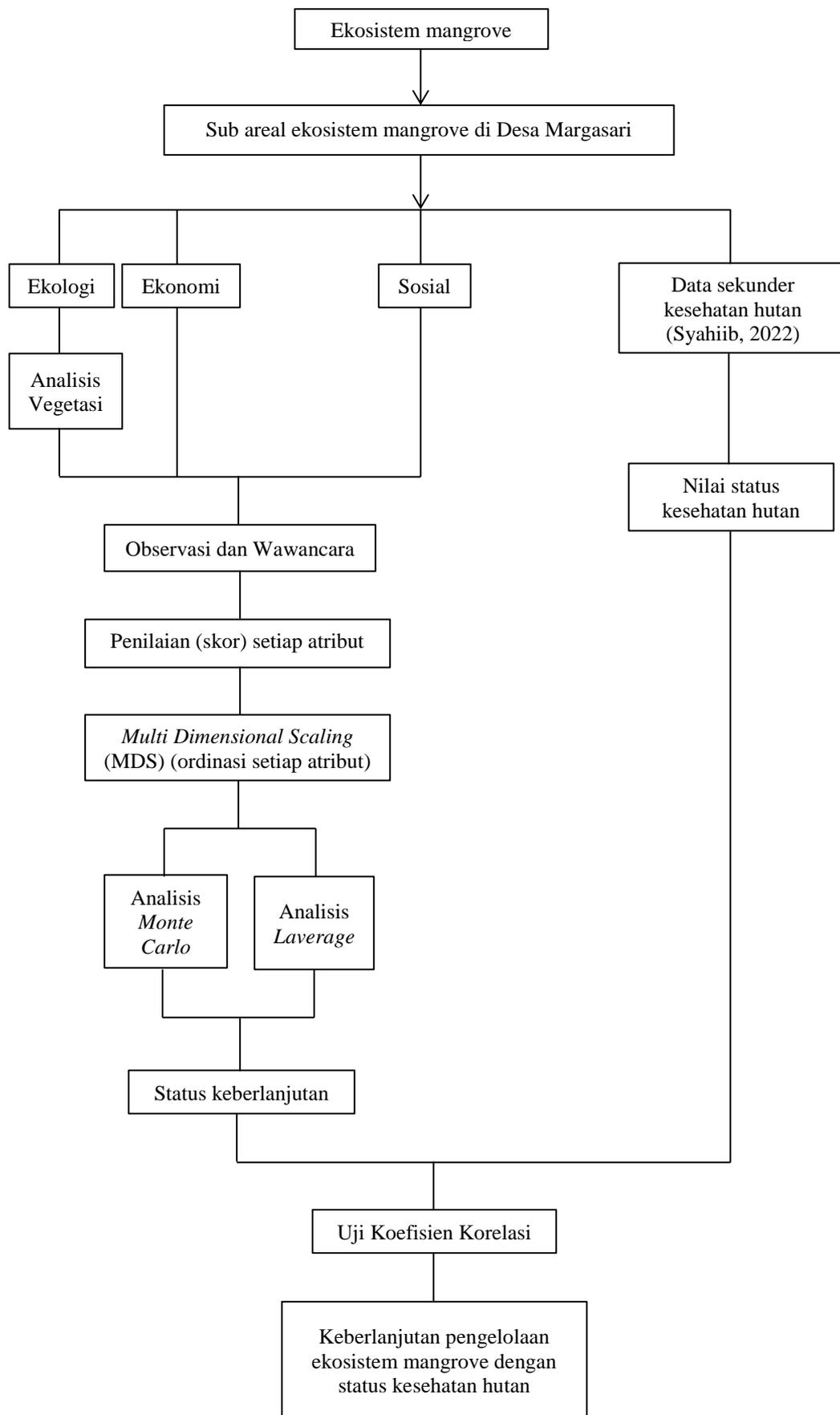
Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dan menentukan dimensi-dimensi yang berpengaruh terhadap pengelolaan ekosistem mangrove berkelanjutan pada ekosistem mangrove di Desa Margasari Kabupaten Lampung Timur.
2. Mengaitkan status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dengan status kesehatan ekosistem pada ekosistem mangrove di Desa Margasari Kabupaten Lampung Timur.

1.3 Kerangka Pemikiran

Sebagai negara dengan ekosistem mangrove terluas di dunia, sudah seyogyanya Indonesia mampu melakukan pengelolaan yang baik, sehingga manfaat dari adanya ekosistem mangrove dapat dirasakan secara optimal. Salah satu potensi ekosistem mangrove yang dimiliki adalah ekosistem mangrove di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur yang merupakan lokasi pusat kegiatan pengelolaan ekosistem mangrove di Provinsi Lampung atau yang disebut sebagai *Lampung Mangrove Center* (LMC). Berdasarkan hal tersebut, pengelolaan ekosistem mangrove sudah seharusnya berpijak pada pengelolaan berkelanjutan. Maka dengan demikian, diperlukan sebuah kajian untuk menganalisis keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dengan mengintegrasikan seluruh aspek serta mengakomodasi seluruh kepentingan secara multidimensi (ekologi, ekonomi, dan sosial) dan memperhatikan kondisi kesehatan ekosistem mangrove yang juga menjadi salah satu faktor penting dalam status keberlanjutan ekosistem mangrove. Maka dari

itu, penting untuk melihat keterkaitan status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dengan kondisi kesehatan ekosistem mangrove di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Provinsi Lampung agar keberadaan ekosistem mangrove dapat ditata secara bertanggung jawab dan kelestariannya dapat ditingkatkan. Berdasarkan uraian tersebut, kerangka pemikiran penelitian sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diuji dalam menentukan keterkaitan antara status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dengan status kesehatan hutan adalah sebagai berikut:

H_0 = Tidak ada hubungan yang signifikan antara status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dengan status kesehatan hutan.

H_1 = Ada hubungan yang signifikan antara status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dengan status kesehatan hutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis yang didominasi oleh beberapa jenis tanaman mangrove yang dapat tumbuh dan berkembang pada daerah berlumpur pasang surut air laut (Apriliyani *et al.*, 2020). Dari berbagai ekosistem yang ada, ekosistem mangrove memiliki karakteristik yang khas. Keanekaragaman hayati berupa flora merupakan salah satu kekhasan habitat ini, terdapat berbagai jenis flora yang ditemukan, yaitu seperti *Bruguiera*, *Rhizophora*, *Avicennia*, serta tumbuhan yang mampu bertahan hidup di salinitas air laut, dan berbagai fauna yang terdapat di ekosistem mangrove yaitu jenis *Molusca*, ikan, kepiting, dan lain-lain (Davinsy *et al.*, 2015). Hal ini sejalan dengan pernyataan Wardani *et al.* (2016), bahwa sebanyak 38 jenis mangrove tumbuh di daerah pesisir Indonesia, termasuk genus *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Barringtonia*, *Xylocarpus*, *Sonneratia*, *Avicennia*, *Bruguiera*, dan *Rhizophora*. Selain keanekaragaman hayati, ekosistem mangrove diakui sebagai kawasan pesisir dengan memiliki nilai baik secara ekologi maupun ekonomi.

Ekosistem mangrove merupakan kawasan pesisir yang bernilai bagi berbagai pengguna ekosistem dan pengembang lahan (Safe'i *et al.*, 2022). Nilai ekosistem mangrove dapat dirasakan dari fungsi dan manfaat bagi manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara ekonomis, ekosistem mangrove dapat dimanfaatkan sebagai penghasil kayu bakar, kayu bangunan, bahan arang, pewarna, sirup dan lainnya (Ely *et al.*, 2021). Ekosistem mangrove juga berfungsi sebagai pelindung pantai dari hempasan gelombang air laut serta sebagai penyerap logam berat (Tanjung *et al.*, 2022). Fungsi penting lain ekosistem mangrove yaitu sebagai penyerap karbondioksida untuk mengurangi fenomena pemanasan global yang terjadi saat ini (Senoaji dan Hidayat, 2016; Ely *et al.*, 2021).

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem utama pendukung kehidupan di wilayah pesisir yang memiliki fungsi ekologis yang penting. Meskipun demikian, ekosistem mangrove di wilayah pesisir sering kali terdampak oleh pemanfaatan yang berlebihan dan tidak berorientasi pada keberlanjutan telah menyebabkan degradasi terhadap ekosistem mangrove (Eddy *et al.*, 2019). Degradasi ekosistem mangrove diakibatkan oleh berbagai faktor terutama faktor kebutuhan ekonomi dan kegagalan kebijakan (Warpur, 2018). Beberapa faktor penyebab kerusakan ekosistem mangrove yaitu pencemaran, konversi ekosistem mangrove yang kurang memperhatikan faktor lingkungan, penebangan yang berlebihan, dan konversi menjadi tambak, dan pemukiman (Eddy *et al.*, 2017; Oruh dan Nur, 2021; Hermawan dan Setiawan, 2018).

2.2 Analisis Keberlanjutan

Keberlanjutan atau *sustainability* telah menjadi *buzzword* atau kata yang hampir ada di segala aktivitas pembangunan. Kata ini semakin nyaring terdengar dengan lahirnya agenda global pembangunan, sejak *Millienium Development Goals* (MDGs) sampai yang terkini, yang dikenal sebagai *Sustainable Development Goals* (SDGs) (Fauzi, 2019). Keberlanjutan diperlukan untuk menciptakan keseimbangan antara alam dengan manusia. Maka dari itu, pembangunan berkelanjutan menyiratkan muatan pemahaman bahwa dalam pengelolaan sumberdaya ekosistem hendaknya dilakukan secara holistik, integratif, dan terus menerus (Jaya, 2019).

Berdasarkan uraian yang ada, konsepsi keberlanjutan menjadi hal yang penting sebagai pijakan pengelolaan yang mengintegrasikan berbagai aspek. Analisis keberlanjutan dapat digunakan sebagai dasar/acuan dalam menyusun strategi pengelolaan ekosistem secara lebih baik dan berkelanjutan. Pengelolaan ekosistem yang baik harus bertujuan untuk menciptakan ekosistem yang produktif dan berkelanjutan. Menurut Kuvaini *et al.* (2019), konsep berkelanjutan dalam pengelolaan sumberdaya alam adalah pembangunan berkelanjutan harus menerapkan prinsip keadilan pada sektor lingkungan atau ekologi, ekonomi, dan sosial. Pencapaian tujuan pengelolaan ekosistem berkelanjutan adalah bagaimana mensinergikan antara kepentingan ekologi, ekonomi dan kepentingan sosial.

Salah satu metode untuk menilai keberlanjutan suatu sumber daya alam adalah dengan pendekatan *Multidimensional Scaling* (MDS). MDS adalah suatu teknik statistik yang digunakan untuk mengukur suatu *proximite* (kedekatan) antar objek dalam bentuk *map* (Husin *et al.*, 2021). Prosedur MDS menyediakan informasi yang dipahami sebagai hubungan antar objek ketika dimensi yang mendasari suatu penilaian tidak diketahui. Tujuan utama dari MDS adalah memetakan objek-objek dalam ruang *multidimensional*, sehingga posisi relatif mencerminkan tingkat *proximites* antar objek (Fauzan *et al.*, 2016). MDS memiliki makna yang lebih baik, serta merupakan metode pemecahan masalah yang secara mudah diinterpretasi dibandingkan analisis faktor (Schifman *et al.*, 1981; Idrus, 2006). Kelebihan MDS dibanding analisis sejenisnya (analisis faktor) adalah kemampuannya untuk menyajikan hasil analisis dalam bentuk struktur yang dibantu akses visual dan teramati. Secara ringkas metode MDS akan menjelaskan dimensi-dimensi yang mendasari satu atribut tertentu (Suryabrata, 2000).

Salah satu metode penilaian keberlanjutan dengan dengan pendekatan MDS yaitu melalui teknik ordinasi *Rapid Appraisal Analysis for Fisheries* (*Rapfish*) (Kuvaini *et al.*, 2019). Menurut Haris *et al.* (2021), *Rapid Appraisal Analysis for Fisheries* (*Rapfish*) adalah teknik yang dikembangkan oleh University of British Columbia Canada untuk sumber daya perikanan, untuk mengevaluasi keberlanjutan sumberdaya perikanan secara multidisipliner. Metode *Rapfish* pada awalnya digunakan untuk menilai status keberlanjutan perikanan tangkap namun sampai saat ini terus dikembangkan dan sering digunakan dalam menganalisis tingkat keberlanjutan (Persada *et al.*, 2018). *Rapfish* merupakan analisis evaluasi keberlanjutan sederhana namun komprehensif, *assessment* terhadap sumberdaya dapat dilakukan secara utuh sehingga hasil studi dapat dijadikan bahan acuan melakukan *assessment* terhadap pengelolaan sumber daya dimanapun. *Rapfish* dapat mengukur dan menggambarkan kondisi lestari sumberdaya di suatu tempat atau wilayah serta dapat menganalisis seluruh aspek keberlanjutan dari perikanan secara sederhana dan menyeluruh (Fauzi dan Anna, 2002)

2.3 Aspek Ekologi, Ekonomi, dan Sosial, dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove

Menurut Agungguratno dan Darwanto (2016), terhadap beberapa aspek yang berkaitan dengan pengelolaan ekosistem mangrove yaitu aspek ekologi, sosial, dan ekonomi. Penjelasan dari masing-masing aspek tersebut yaitu:

- 1) Aspek ekologi mencakup dampak intervensi manusia terhadap ekologi mangrove.
- 2) Aspek sosial ekonomi yaitu identifikasi kebiasaan masyarakat sekitar dalam pemanfaatan mangrove.

Kemudian dalam menganalisis keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove, Kuvaini *et al.* (2019) menyebutkan bahwa aspek-aspek yang berkaitan dengan pengelolaan ekosistem mangrove meliputi aspek ekologi, ekonomi, dan sosial. Indikator-indikator pada tiap aspek adalah sebagai berikut:

- 1) Aspek Ekologi
Aspek ekologi pengelolaan ekosistem mangrove diantaranya berkaitan dengan: (1) kerapatan tajuk; (2) ketersediaan bibit; (3) rehabilitasi mangrove; (4) ketahanan lahan/ketahanan tanah terhadap abrasi; dan (5) jenis penggunaan lahan.
- 2) Aspek Ekonomi
Aspek ekonomi pengelolaan ekosistem mangrove diantaranya berkaitan dengan: (1) rata-rata penghasilan masyarakat terhadap UMK; (2) keberadaan pasar hasil ekosistem mangrove; (3) dukungan dana CSR; (4) rata-rata pendapatan masyarakat dari pemanfaatan ekosistem mangrove; dan (5) manfaat langsung dari mangrove.
- 3) Aspek Sosial
Aspek sosial pengelolaan ekosistem mangrove diantaranya berkaitan dengan: (1) partisipasi masyarakat dalam pengelolaan ekosistem mangrove; (2) pengetahuan masyarakat tentang ekosistem mangrove; (3) tingkat pendidikan masyarakat; (4) edukasi mengenai mangrove oleh pihak pengelola ekosistem mangrove; (5) konflik sosial; dan (6) dampak sosial keberadaan mangrove terhadap masyarakat.

2.4 Kesehatan Hutan

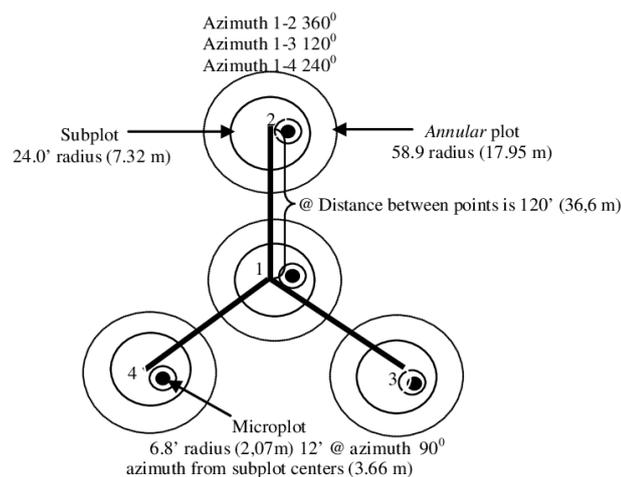
Safe'i (2021) menyebutkan bahwa kesehatan hutan merupakan suatu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kerusakan ekosistem, sehingga fungsi dan manfaat ekosistem dapat terjamin. Lebih lanjut Doria *et al.* (2021) mengemukakan bahwa kesehatan hutan adalah salah satu tujuan di dalam pengelolaan tingkat pertumbuhan sesaat atau produktivitas pohon dari waktu ke waktu. Kesehatan hutan bisa dijadikan satu indikator pengelolaan ekosistem lestari (Safe'i *et al.*, 2021). Oleh karena itu, pentingnya pengukuran kondisi kesehatan hutan perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi ekosistem tersebut, yang bertujuan untuk dapat dilakukannya kegiatan perencanaan ataupun perbaikan dari hutan tersebut.

Data dan informasi kondisi kesehatan hutan dapat diperoleh dengan melakukan pemantauan kesehatan hutan secara berkala. Pengukuran kesehatan ekosistem mangrove dilakukan dengan metode *Forest Health Monitoring* (FHM). Menurut Sari *et al.* (2019) pengukuran kesehatan ekosistem merupakan langkah yang dapat dilakukan untuk menjamin fungsi dan manfaat ekosistem. Pemantauan kesehatan hutan atau *Forest Health Monitoring* (FHM) ini didesain untuk memantau kondisi kesehatan hutan berdasarkan hasil pengukuran indikator ekologis yang telah ditentukan (Safe'i *et al.*, 2020). Pengukuran kondisi kesehatan hutan di hutan perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi ekosistem tersebut, yang bertujuan untuk dapat dilakukannya kegiatan perencanaan ataupun perbaikan dari hutan tersebut (Maulana *et al.*, 2021). Pemantauan kesehatan hutan dapat menjadi salah satu informasi penting dalam pengelolaan hutan berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan pernyataan penelitian Safe'i *et al.* (2019), bahwa untuk mencapai tujuan pengelolaan ekosistem berkelanjutan, informasi terkait kondisi kesehatan hutan telah menjadi bagian sentral di berbagai negara, misalnya di Amerika Serikat telah, melalui pemantauan dan penilaian kondisi kesehatan hutan secara berkala menjadikan hal tersebut rencana nasional dalam menjaga perlindungan dan pelestarian hutan.

Pada pemantauan kesehatan hutan terdapat 4 indikator pengamatan yaitu, produktivitas, vitalitas, biodiversitas, dan kualitas tapak. Analisis kesehatan hutan dimulai dengan penentuan dan pembuatan klaster-plot yang dibuat bertujuan

untuk mendapatkan beberapa objek pengamatan yang mewakili seluruh area yang diamati. Teknik FHM merupakan acuan yang digunakan pada pembuatan desain klaster-plot (Safe'i *et al.*, 2022). Luasan lahan sebesar 0,4 ha mewakili area atau lahan seluas 1 ha yang juga mewakili satu 1 buah klaster-plot (Safe'i *et al.*, 2015). Adapun kriteria-kriteria yang dipenuhi untuk membuat klaster-plot FHM yaitu:

1. Mempunyai *annular* plot berupa lingkaran dengan jari-jari 17,95 m dan subplot dengan jari-jari 7,32 m.
2. Titik pusat subplot 1 (satu) merupakan titik pusat bagi keseluruhan plot, titik pusat subplot 2 (dua) terletak pada arah 0° atau 360° dari titik pusat subplot 1 (satu), titik pusat subplot 3 (tiga) terletak pada arah 120° dari titik pusat subplot 1 (satu), dan titik pusat subplot 4 (empat) terletak pada arah 240° dari titik pusat subplot 1, dengan masing-masing jarak antara titik pusat subplot adalah 36,6 m.
3. Setiap klaster-plot ditentukan tiga titik contoh tanah. Titik contoh tanah 1 terletak pada arah 0° atau 360° dari titik pusat subplot 1, titik contoh tanah 2 terletak pada arah 120° dari titik pusat subplot 1, titik contoh tanah 3 terletak pada arah 240° dari titik pusat subplot 1, dengan masing-masing jarak 18 m.
4. Klaster plot terdiri dari 4 annular plot, 4 subplot dan 4 microplot yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Sumber: Safe'i dan Tsani (2016).

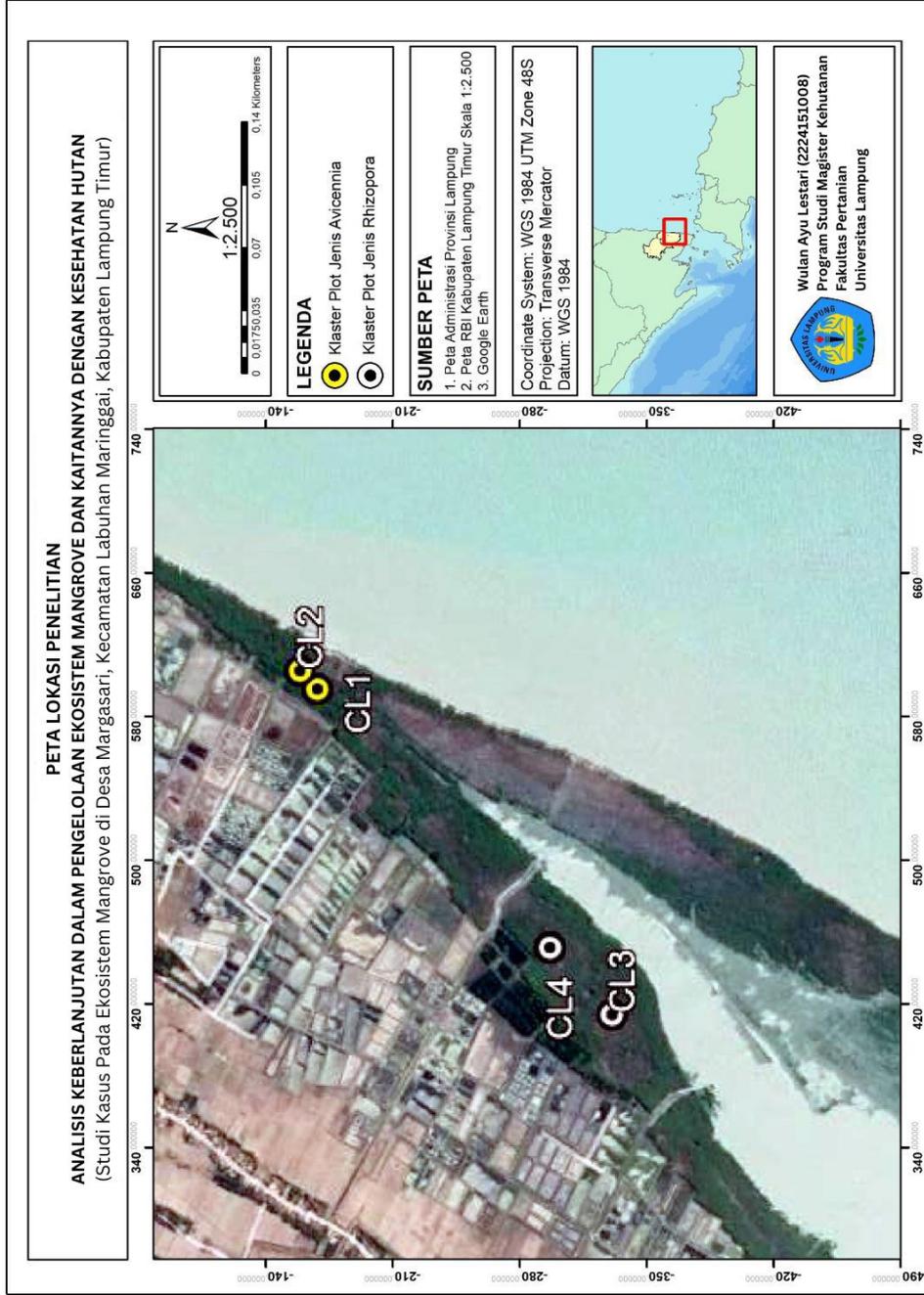
Gambar 2. Desain klaster-plot.

Kemudian dilakukan pengamatan mengenai indikator-indikator kesehatan hutan yang meliputi vitalitas, kualitas tapak, biodiversitas, dan produktivitas. Menurut Safe'i dan Tsani (2016), vitalitas merupakan indikator yang menentukan dan menggambarkan kondisi kesehatan pada kawasan hutan dengan melakukan pengamatan kerusakan pada individu suatu pohon. Vitalitas dapat diperoleh dengan pengamatan berdasarkan parameter kerusakan pohon dan kondisi tajuk. Selanjutnya dalam analisis kesehatan hutan pada indikator kualitas tapak, berdasarkan penelitian Safe'i *et al.* (2021), parameter yang diukur pada indikator kualitas tapak dapat menggunakan pengamatan pH tanah. pH tanah menunjukkan tingkat dari kesuburan pada tanah, sehingga kandungan nutrisi yang terdapat pada klaster plot pengamatan dapat mempengaruhi dari tingkat kesediaan makanan bagi tumbuhan. Menurut Rumanasari *et al.* (2017), parameter biodiversitas didapatkan dengan menggunakan rumus *Shannon-Wiener Indeks* yang digunakan untuk melakukan perhitungan pada pengukuran indikator biodiversitas di suatu kawasan ekosistem yang didasarkan pada nilai indeks keanekaragaman hayati (*diversity indeks*). Kemudian pada indikator produktivitas, menurut Safe'i *et al.* (2021), didapatkan dengan melakukan pengukuran pada pertumbuhan individu pohon yang dilakukan terhadap pohon-pohon yang berada di dalam subplot. Pertumbuhan pohon diukur dari penambahan diameter pohon.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Ekosistem Mangrove di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Penelitian dilakukan selama satu bulan, yaitu pada bulan Agustus 2023-September 2023. Peta lokasi penelitian sebagaimana disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Peta lokasi penelitian.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu alat tulis, kuesioner, kamera, *tape recorder*, *laptop*, kamera digital, *Global Positioning System* (GPS), dan *software RAPFISH*.

3.3 Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian dengan unsur tujuan, pendekatan, subjek, dan sumber data yang sudah disusun sejak awal. Adapun penelitian deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2016).

3.4 Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data

Data yang akan diambil ialah data yang mendukung penelitian ini seperti gambaran umum lokasi penelitian, data statistik identitas penduduk, data dimensi berkelanjutan terkait dengan pengelolaan ekosistem mangrove yang terdiri dari 3 dimensi yaitu dimensi ekologi, sosial, dan ekonomi,. Pengumpulan data primer menggunakan metode observasi dan pengukuran secara langsung dilapangan seperti data aspek ekologi, sementara untuk aspek sosial, ekonomi, data diperoleh langsung dari responden melalui wawancara mendalam dengan menggunakan daftar pertanyaan melalui kuesioner yang telah disusun. Sedangkan data sekunder merupakan data penunjang penelitian. Data sekunder diperoleh melalui studi pustaka/literatur yaitu dengan cara membaca dan mengutip teori-teori yang relevan dari berbagai sumber, serta data-data yang didapat dari lembaga-lembaga/instansi-instansi yang terkait dengan penelitian ini. Peneliti juga menggunakan data mengenai nilai status kesehatan ekosistem mangrove yang diperoleh dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Syahiib (2022) untuk menganalisis kaitan status keberlanjutan dengan satus kesehatan ekosistem mangrove. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan menggunakan metode

penelusuran informasi terdokumentasi. Dimensi dan atribut pengelolaan ekosistem mangrove sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Pengumpulan data penelitian yang dilakukan menggunakan metode dan tahapan sebagai berikut:

1) Observasi

Pada penelitian ini, observasi digunakan untuk mengetahui kondisi daerah penelitian dan mengamati aktivitas sosial masyarakat. Selain itu, observasi juga dilakukan untuk memverifikasi data hasil wawancara dengan kondisi di lapangan.

2) Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung menggunakan panduan kuesioner untuk mengumpulkan data dan informasi mengenai keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove yang bersumber dari responden dan *stakeholder* dalam pengelolaan ekosistem mangrove yang didasarkan pada dimensi dan atribut keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove yang sudah ditentukan sebelumnya.

3) Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data penelitian berupa kepustakaan melalui berbagai media informasi *online* (media sosial) dan *offline* (media cetak, hukum, kebijakan, dan peraturan perundang-undangan). Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi terkait teori yang mencakup gambaran umum lokasi penelitian, pengumpulan peta, data demografi dan data penelitian sebelumnya.

4) Metode Pengumpulan Data Dimensi Ekologi

1) Kerapatan Vegetasi

Data mengenai spesies, jumlah individu, dan diameter pohon yang telah dicatat kemudian diolah untuk memperoleh kerapatan spesies.

Tabel 1. Dimensi dan atribut keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Desa Margasari Kabupaten Lampung Timur.

No.	Dimensi dan Atribut (Data yang dibutuhkan)	Sumber Atribut	Sumber data yang diperoleh
Ekologi			
1.	Rehabilitasi mangrove	Pattimahu <i>et al.</i> (2010)	Kuesioner (masyarakat dan <i>stakeholders</i>)
2.	Kerapatan mangrove	Kepmen LH No. 201 Tahun 2004	Analisis Vegetasi
3.	Tingkat salinitas air	Setiawan (2013)	Alat ukur salinometer
4.	Tingkat abrasi pantai	Santoso (2012)	Kuesioner (<i>stakeholders</i>)
5.	Potensi daya Tarik fauna	(Haris <i>et al.</i> 2017)	Kuesioner (masyarakat)
Ekonomi			
1.	Pemanfaatan mangrove oleh masyarakat	Karlina <i>et al.</i> (2016)	Kuesioner (masyarakat)
2.	Peluang kerja dan peluang usaha	Santoso (2012)	Kuesioner (masyarakat)
3.	Rerata Penghasilan Masyarakat Terhadap UMK	Santoso (2012)	Kuesioner (masyarakat)
4.	Anggaran pemerintah untuk pengelolaan mangrove	Pratiwi <i>et al.</i> (2022)	Kuesioner (masyarakat dan <i>stakeholders</i>)
5.	Dukungan dana CSR	Pratiwi <i>et al.</i> (2022)	Kuesioner (masyarakat dan <i>stakeholders</i>)
Sosial			
1.	Pengetahuan masyarakat tentang ekosistem mangrove	Harahab & Raymond (2011); Santoso (2012)	Kuesioner (masyarakat)
2.	Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan mangrove	Harahab & Raymond (2011); Santoso (2012)	Kuesioner (masyarakat)
3.	Edukasi mengenai ekosistem mangrove oleh pihak pengelola ekosistem mangrove	Muryani <i>et al.</i> (2011)	Kuesioner (masyarakat dan <i>stakeholders</i>)
4.	Tingkat pendidikan masyarakat	Muryani <i>et al.</i> (2011)	Kuesioner (masyarakat)
5.	Konflik pemanfaatan sumber daya mangrove	Theresia <i>et al.</i> (2015)	Kuesioner (masyarakat dan <i>stakeholders</i>)

3.5 Metode Penentuan Responden

Pengambilan sampel pada penelitian ini terdiri dari masyarakat Desa Margasari dan *stakeholders* sebagai responden khusus atau informan kunci. Teknik pengambilan sampel pada masyarakat Desa Margasari menggunakan *purposive sampling* menggunakan instrument kuesioner.

Pengelolaan data dalam menganalisis status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Desa Margasari memerlukan responden khusus (informan kunci) dan diperoleh melalui wawancara mendalam. Teknik pengambilan sampel untuk *stakeholders* menggunakan teknik *purposive sampling*. *Stakeholder* yang akan menjadi responden dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kelompok sadar wisata (Pokdarwis)
2. Pemerintah Desa Margasari

3.6 Metode Analisis Data

3.6.1 Analisis Data Dimensi Ekologi

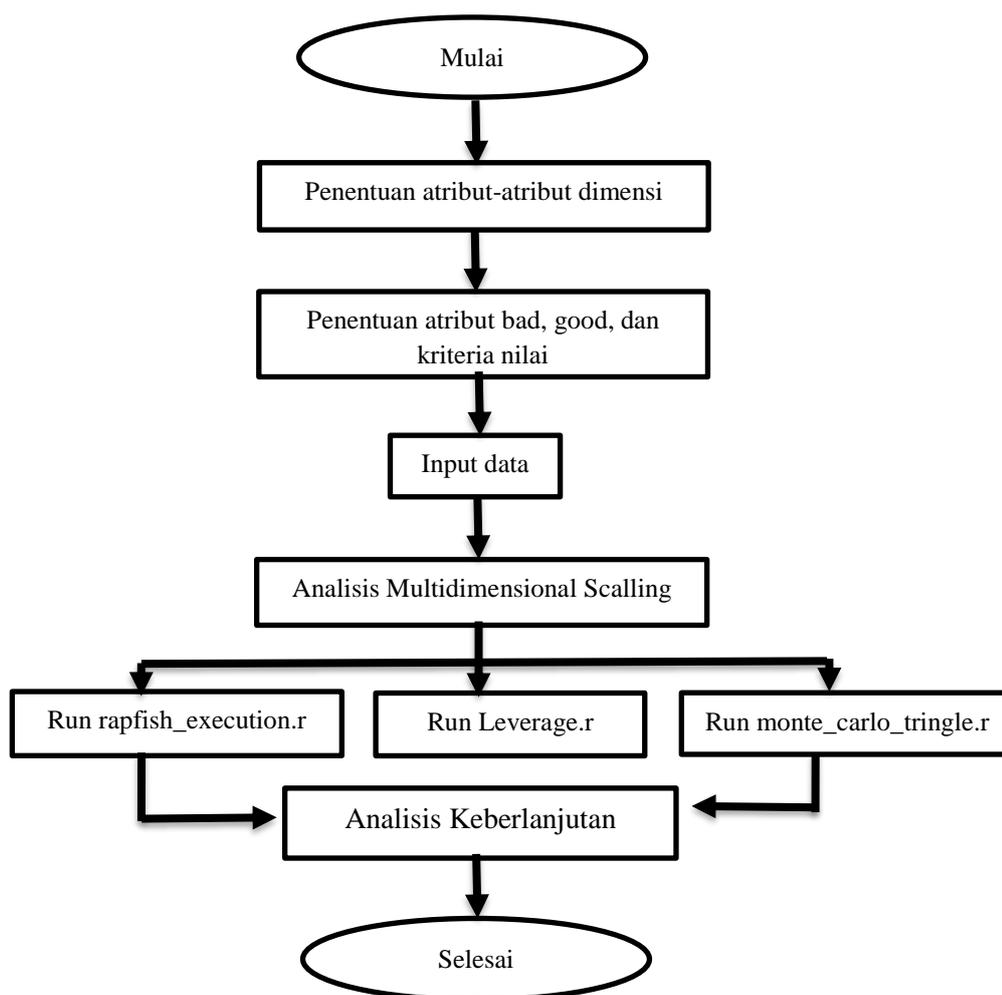
Data mengenai struktur komunitas mangrove, observasi dilakukan dengan menggunakan klaster plot. Klaster plot yang digunakan dalam pengukuran yaitu sebanyak 4 klaster plot yang berdasarkan perspektif pengelolaan. Penentuan jumlah klaster plot dilakukan dengan menentukan jenis tanaman mangrove dan stratum tajuk. Menurut Syahiib (2021), dominansi jenis mangrove di ekosistem mangrove Desa Margasari adalah jenis *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* serta strata tajuk penyusun dominan adalah strata B dan C. Strata tajuk B memiliki kriteria tinggi 20 – 30 meter dan strata tajuk C memiliki kriteria tinggi < 4 – 20 meter. Sehingga didapatkan pembuatan klaster-plot sebanyak 4 klaster-plot.

3.6.2 Analisis Data Dimensi Ekonomi dan Sosial

Analisis data dimensi sosial, ekonomi, dan dianalisis dengan analisis deskriptif. Data yang telah diperoleh diklasifikasikan atau dikelompokkan berdasarkan dimensi-dimensinya yang sudah diteliti sehingga dapat memberikan gambaran tentang kondisi sosial dan ekonomi yang ada di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Provinsi Lampung.

3.6.3 Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Desa Margasari

Teknik analisis data yang digunakan yaitu menggunakan *software* R versi R i386 4.1.2 yang merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengetahui status keberlanjutan pengembangan kawasan dengan menggunakan teknik *Multi Dimensional Scaling* (MDS). MDS adalah suatu teknik *multidisciplinary rapid appraisal* untuk mengetahui tingkat keberlanjutan dari pengelolaan, berdasarkan sejumlah atribut yang mudah diskoring. Atribut dari setiap dimensi tersebut, yaitu: ekologi, ekonomi dan sosial yang akan dievaluasi dapat dipilih untuk merefleksikan keberlanjutan. Ordinasasi dari setiap atribut digambarkan dengan menggunakan MDS. Analisis status keberlanjutan menggunakan *software* R dilakukan melalui beberapa tahapan, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tahapan analisis status keberlanjutan.

Tahap-tahap yang dilakukan untuk menganalisis status keberlanjutan pengembangan ekosistem mangrove Desa Margasari sebagai berikut.

- 1) Penentuan atribut-atribut dimensi: ekologi, ekonomi dan sosial. Penentuan atribut-atribut pada setiap dimensi diperoleh melalui berbagai sumber, survei lapangan, dan wawancara.
- 2) Penentuan atribut *bad*, *good* dan kriteria nilai. Syarat dalam me-*run* masing-masing program adalah penentuan “*bad*” dan “*good*” pada setiap masing-masing atribut, setidaknya ada satu atribut dengan kriteria “*bad*”, tujuannya ialah agar tidak terjadi eror pada saat data. Penilaian setiap atribut ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keberlanjutan setiap dimensi. Penilaian terhadap setiap atribut yang telah disusun dari masing-

masing dimensi dengan skor 1-10, di mana skor 1-4 adalah kriteria nilai *bad* dan skor 8-10 adalah kriteria nilai *good*.

- 3) Melakukan Analisis Multidimensi *Scalling*. Pemilihan *multidimensional scaling* (MDS) menggunakan *softwre* R ini dilakukan berhubung hasil yang diperoleh terbukti lebih stabil dari metode *multivariate analysis* yang lain, seperti *factor analysis* dan *multi-attribute utility theory* (Pitcher dan Preikshot, 2001). Tahap awal melakukan analisis MDS ialah menginput skor atribut pada masing-masing dimensi kedalam file excel yang sudah disediakan, kemudian menginput data “*lower*” dan “*upper*”, di mana terdapat ketentuan sebelum menginput data. Point 1: *score lower* dan *upper* boleh sama namun, Point 2 : *score* pada *lower* tidak boleh > data *real*, Point 3: *score upper* < data *real*
Point 4: pada *score* bagian *lower* dan *upper* minimal *score* yang tertera ialah “0” dan maksimal “10”.
- 4) Melakukan *run software* R versi R i386 4.1.2. Dalam melakukan *run software* R, terdapat 3 file yang sudah disediakan yaitu run *rapfish_execution.r*, run *Leverage.r*, run *monte_carlo_tringle.r*. Penentuan faktor pengungkit (*leverage factors*) yang merupakan faktor-faktor strategis keberlanjutan dimasa depan menggunakan analisis *leverage*. *Leverage* merupakan analisis yang menggambarkan sensitivitas/kepekaan setiap atribut terhadap nilai keberlanjutan dan digunakan untuk mengetahui atribut-atribut yang sensitif (Supardi *et al.*, 2017). Besaran nilai *leverage* menjadi dasar untuk menetapkan atribut faktor pengungkit atau faktor kunci di setiap dimensi. Selanjutnya ialah simulasi *monte carlo* menggunakan pengambilan sampel acak berulang. Simulasi ini didasarkan pada menghasilkan titik-titik acak di dalam persegi satuan dan melihat berapa banyak titik yang berada dalam lingkaran yang dikelilingi oleh persegi satuan (ditandai dengan warna merah). Semakin tinggi jumlah titik sampel, semakin dekat hasilnya dengan hasil sebenarnya.
- 5) Membuat diagram layang (*kite diagram*). Tahap awal dalam membuat diagram layang (*kite diagram*) yaitu dari dimensi-dimensi pengelolaan ekosistem mangrove. Diagram layang ini berguna sebagai *trade-off*

keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove. Hasil penentuan keberlanjutan dari masing-masing dimensi, selanjutnya dibuat dalam diagram layang-layang (kite diagram) sehingga dapat terlihat keberlanjutan setiap masing-masing dimensi.

- 6) Indeks Keberlanjutan, penyusunan nilai indeks dan status pengelolaan keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dari masing-masing dimensi dan atributnya, mengikuti konsep yang dikembangkan oleh Thamrin *et al.* (2007); Laras *et al.* (2011). Nilai indeks keberlanjutan terdiri dari 4 penilaian sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai indeks keberlanjutan berdasarkan analisis Rap Mangrove.

No	Nilai indeks	Kategori
1	$0 \pm 25,00$	Buruk (tidak berkelanjutan)
2	$25,01 \pm 50,00$	Kurang (kurang berkelanjutan)
3	$50,01 \pm 75,00$	Cukup (cukup berkelanjutan)
4	$75,01 \pm 100,00$	Baik (sangat berkelanjutan)

Sumber: Thamrin *et al.* (2007) dan Laras *et al.* (2011).

Data dan informasi mengenai status keberlanjutan yang sudah didapatkan kemudian dikaitkan dengan data mengenai nilai status kesehatan ekosistem mangrove, untuk melihat sejauh mana keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dan kaitannya dengan kondisi kesehatan ekosistem mangrove.

3.6.4 Analisis Keterkaitan Status Keberlanjutan Ekosistem Mangrove dengan Status Kesehatan Hutan

Penentuan hubungan antara nilai status keberlanjutan mangrove dengan nilai status kesehatan ekosistem mangrove yaitu menggunakan analisis uji korelasi dan analisis inferensial menggunakan analisis *Rank Spearman* dengan menggunakan program *SPSS Statistical 25*. Analisis hubungan antara variabel/peubah nilai status keberlanjutan ekosistem mangrove dengan nilai status kesehatan ekosistem mangrove menggunakan uji *correlation coefficient*. Uji ini dapat digunakan untuk mengetahui dan menentukan keeratan antara peubah dua variabel ordinal. *Rank Spearman* adalah ukuran tingkat atau derajat hubungan keeratan antara data yang diklasifikasikan (*Classified Data*).

Variabel X (variabel independen) datanya diperoleh dari perhitungan skor keberlanjutan yang didapat berdasarkan dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial. Variabel Y (variabel dependen) didapat dari nilai status kesehatan hutan dari penelitian sebelumnya oleh Syahiib (2022). Menurut Sugiyono (2016), adapun rumus yang dapat digunakan yaitu:

$$rs = 1 - \frac{6\sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan:

rs = koefisien korelasi *Rank Spearman*

D = perbedaan ranking antara variabel X dan Y (selisih antar variabel)

n = jumlah kasus atau sampel yang diurutkan

Apabila Rs bernilai nol, maka tidak ada korelasi, apabila Rs bernilai +1,00 atau -1,00 maka terdapat korelasi sempurna. Menurut Sugiyono (2016), untuk menentukan interval koefisien tingkat hubungan dapat dilihat pada pedoman interpretasi koefisien korelasi yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pedoman kekuatan hubungan tiap variabel.

Koefisien	Kekuatan Hubungan
0,000 – 0,199	Korelasi Sangat rendah/lemah
0,200 – 0,399	Korelasi Renda
0,400 – 0,599	Korelasi Sedang
0,600 – 0,799	Korelasi Kuat
0,800 – 1,000	Korelasi Sangat Kuat

Sumber: Sugiyono (2016).

Software SPSS 25 for Windows dan *Microsoft Excel* digunakan untuk pengolahan dan analisis data. Perlu dilakukan analisis untuk melihat nilai Sig. guna memperoleh nilai serta ada atau tidaknya hubungan secara signifikan antara dua variabel menggunakan kriteria nilai Sig., sebagai berikut:

- 1) H₁ diterima apabila nilai Sig. < 0,05 yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antar variabel.

- 2) H_0 diterima apabila nilai Sig. $> 0,05$ yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antar variabel.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

1. Berdasarkan hasil analisis *leverage* dan analisis RAPFISH dengan menggunakan metode MDS diperoleh atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan dan status keberlanjutan ekosistem mangrove ditinjau dari masing-masing dimensinya yaitu.
 - a) Atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan dimensi ekologi ialah kerapatan mangrove dengan nilai ordinasi keberlanjutan sebesar 61,76 (kategori cukup berkelanjutan)
 - b) Atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan dimensi ekonomi ialah pendapatan masyarakat dengan nilai ordinasi keberlanjutan sebesar 62,21 (kategori cukup berkelanjutan)
 - c) Atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan dimensi sosial ialah konflik pemanfaatan sumber daya mangrove dengan nilai ordinasi keberlanjutan sebesar 66,10 (kategori cukup berkelanjutan).
2. Terdapat hubungan antara variabel status keberlanjutan terhadap status kesehatan hutan. Ditemukan hubungan yang kuat terletak pada variabel dimensi ekologi.

5.2 Saran

Saran bagi keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove adalah sebagai berikut:

- a) Keberlanjutan pengembangan ekosistem mangrove perlu adanya evaluasi perbaikan untuk memperbaiki atau mempertahankan setiap atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan agar dapat meningkatkan nilai indek dan status keberlanjutannya.

- b) Meningkatkan dedikasi dan komitmen pemerintah Kabupaten Lampung Timur dalam mengelola ekosistem mangrove di Desa Margasari melalui berbagai kegiatan, antara lain menaikkan anggaran untuk program pengembangan ekosistem mangrove, perbaikan akses jalan menuju lokasi wisata, dan penyelenggaraan kegiatan pembinaan terkait Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM).
- c) Meyediakan petugas lapangan atau penyuluh di Desa Margasari terkait pengelolaan ekosistem mangrove.
- d) Ekosistem mangrove di Desa Margasari memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai wisata, oleh karena itu untuk masyarakat perlu meningkatkan kepedulian dan berperan aktif dalam pengembangan wisata, penjagaan, dan pemeliharaan ekosistem mangrove agar tetap terjaga dan lestari.

DAFTAR PUSTAKA

- Agunggunanto, E. Y., dan Darwanto, D. (2017). Penguatan Ekosistem Mangrove Untuk Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Pesisir. *Eko-Regional: Jurnal Pembangunan Ekonomi Wilayah*, 11(1).
- Amelia, S. (2019). *Faktor-faktor yang berhubungan dengan partisipasi masyarakat dalam program Lampung Mangrove Center (LMC) di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Apriliyani, Y., Safe'i, R., Kaskoyo, H., Wulandari, C., dan Febryano, I. G. (2020). Analisis penilaian kesehatan hutan mangrove di Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Ekosistem Tropis*, 8(2), 123-130.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Tenaga Kerja, Badan Pusat Statistik* (online). <https://www.bps.go.id/subject/6/tenaga-kerja.html>.
- Bunting P, Rosenqvist A, Lucas R, Rebelo LM, Hilarides L, Thomas N, Hardy A, Itoh T, Shimada M, dan Finlayson CM. (2018). The Global Mangrove Watch – a New 2010 Global Baseline of Mangrove Extent. *Remote Sensing*. 10(1669):1-19.
- Davinsy, R., Kustanti, A., dan Himanto, R. (2015). Kajian pengelolaan ekosistem mangrove di Desa Pulau Pahawang Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(3): 95-115
- Doria, C., Safeâ, R., Iswandar, D., dan Kaskoyo, H. (2021). Analisis kesehatan hutan repong damar berdasarkan indikator produktivitas. *Jurnal Ekosistem Pulau-Pulau Kecil*, 5(1), 14-27.
- Eddy, S., Iskandar, I., Ridho, M. R., dan Mulyana, A. (2017). Dampak aktivitas antropogenik terhadap degradasi ekosistem mangrove di Indonesia.
- Eddy, S., Iskandar, I. I., Ridho, M. R., dan Mulyana, A. (2019). Restorasi ekosistem mangrove terdegradasi berbasis masyarakat lokal. *Indobiosains*, 1(1).

- Ely, A. J., Tuhumena, L., Sopaheluwakan, J., dan Pattinaja, Y. (2021). Strategi pengelolaan ekosistem ekosistem mangrove di Negeri Amahai. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 17(1), 57-67.
- Fauzan, R., Rukmi, H. S., dan Novirani, D. (2016). Usulan strategi pemasaran jasa pengiriman barang di PT X berdasarkan preferensi dan persepsi konsumen dengan menggunakan metode multidimensional scaling. *REKA INTEGRASIA*, 4(1).
- Fauzi, A. (2019). *Teknik analisis keberlanjutan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Fauzi A., dan Anna S. (2002). Evaluasi status keberlanjutan pembangunan perikanan: aplikasi pendekatan Rappfish (studi kasus perairan pesisir DKI Jakarta). *Jurnal Pesisir dan Lautan*, 4(3):43-55.
- Giri, C. (2021). Recent advancement in mangrove forests mapping and monitoring of the world using earth observation satellite data. *Remote Sensing*, 13(4), 1–6.
- Harahab, N. dan Raymond, G. 2011. Analisis indikator utama pengelolaan ekosistem mangrove berbasis masyarakat di Desa Curahsawo Kecamatan Gending Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Sosek Kelautan dan Perikanan*. 6 (1): 29–37.
- Haris, A. M., Hardjomidjojo, H., dan Kusmana, C. (2021). Status of sustainability mangrove ecosystem management in Tarumajaya District, Bekasi Regency. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 18(2), 105-124.
- Hermawan, A., dan Setiawan, H. (2018). Kearifan lokal masyarakat pulau tanakeke dalam mengelola ekosistem mangrove. *Buletin Eboni*, 15(1), 53-64.
- Husin, A. N., Komalig, H. A., dan Paendong, M. (2021). Analisis multidimensional scaling untuk data evaluasi pembelajaran oleh mahasiswa (epom) terhadap kompetensi kinerja dosen pada program-program studi di Universitas Sam Ratulangi Manado. *d'ARTESIAN: Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 10(2), 83-90.
- Idrus, M. (2006). Mengenal multi dimensional scaling. *Psikologika: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Psikologi*, 11(22), 137-148.
- Jaya, E. E. (2019). Kajian keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Mangrove Center Graha Indah (MCGI) Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Lingkungan*, 5(1), 1755-1315.

- Karlina, E., Kusmana, C., Marimin, M. dan Bismark, M. 2016. Analisis keberlanjutan pengelolaan ekosistem lindung mangrove di Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 13 (3): 201–219.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2021). *Kondisi Mangrove di Indonesia*. <https://kkp.go.id/djprl/p4k/page/4284-kondisi-mangrove-di-indonesia>
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
- Kusmana, C. (2014). *Pengelolaan Sistem Mangrove Secara Terpadu*. Workshop Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Jawa Barat, Jatinangor.
- Kustanti, A., Nugroho, B.M., Nurrochmat, D.R., dan Okimoto, Y. (2014). Evolusi hak kepemilikan dalam pengelolaan ekosistem mangrove di Lampung Mangrove Center. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*. 1(3): 143-158.
- Kuvaini, A., Hidayat, A., Kusmana, C., dan Basuni, S. (2019). Teknik penilaian multidimensi untuk mengevaluasi keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Pulau Kangean Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 7(3), 137-152.
- Laras B.K, Marimin, Nurjaya IW., dan Budiharsono S. 2011. Dimensi keberlanjutan pengelolaan kota tepi pantai (studi kasus Kota Semarang). *Forum Pascasarjana*, 34(2): 89- 105.
- Maulana, I. R., Safe'i, R., dan Febryano, I. G. (2021). Penilaian status kesehatan hutan mangrove di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. *ULIN: Jurnal Ekosistem Tropis*, 5(2), 98-105.
- Muryani, C., Ahmad, A., Nugraha, S., dan Utami, T. 2011. Model pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan dan pelestarian ekosistem mangrove di pantai Pasuruan Jawa Timur. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 18 (2): 75–84.
- Oruh, S., dan Nur, H. (2021). Perilaku Masyarakat Pesisir di Ekosistem Mangrove Desa Balangdatu Kabupaten Takalar. *Phinisi Integration Review*, 4(2): 292–300.
- Pattimahu, D. V., Kusmana, C., Harjomidjojo, H., dan Darusman, D. (2010). Analisis nilai keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Kabupaten Seram Bagian Barat, Maluku. *Forum Pascasarjana*, 33(4), 239-249.

- Persada, C., Alvi, N. N., dan Nurhasanah, I. S. (2018). Evaluasi keberlanjutan wisata bahari Pulau Pahawang Kabupaten Pesawaran. *Plano Madani*, 7(1), 59-68.
- Pitcher TJ and Preikshot D. (2001). RAPFISH: A rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. *Fisheries Research*, 49 (3), 255-270.
- Pratiwi., A.B., Darmawan, A. dan Arsad, S. 2022. Analisis kesesuaian dan daya dukung pengembangan ekowisata mangrove di Rejoso, Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Kebijakan Sosek*. 12 (1): 39-48.
- Rahadian, A., Prasetyo, L. B., Setiawan, Y., dan Wikantika, K. (2019). Tinjauan historis data dan informasi luas mangrove Indonesia. *Media Konservasi*, 24(2), 163-178.
- Rawena, G. O., Wuisang, C. E., dan Siregar, F. O. (2020). Pengaruh Aktivitas Masyarakat terhadap Ekosistem Mangrove di Kecamatan Manunggu. *Spasial*, 7(3), 343-351.
- Raymond, G.P. Harahap, N. dan Soemarno. (2010). Pengelolaan Ekosistem Mangrove Berbasis Masyarakat di Kecamatan Gending, Probolinggo. *Jurnal Agritek*, 18 (2):185-200.
- Rumanasari, R.D., Saroyo., dan Katili, D.Y. (2017). Biodiversitas burung pada beberapa tipe habitat di Kampus Universitas Sam Ratulagi. *Jurnal MIPA Unsrat Online*, 6(1): 43-46.
- Safe'i, R. (2015). *Kajian Kesehatan Hutan dalam Pengelolaan Ekosistem Rakyat di Provinsi Lampung*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 124 hlm.
- Safe'i, R. (2020). Nilai status dan perubahan kesehatan hutan mangrove (studi kasus ekosistem mangrove di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur): The Value of Status and Changes in Mangrove Forest Health (Case Study in Margasari Village, Labuhan Maringgai District, East Lampung Regency). *Perennial*, 16(2), 73-79.
- Safe'i, R. (2021). Tingkat kesehatan hutan mangrove dalam hubungannya dengan perubahan iklim (Studi kasus mangrove pesisir timur Kabupaten Lampung Timur). *Jurnal Ekosistem Tropis*, 9(3), 325-332.
- Safe'i, R, Ardiansyah, F., Banuwa, I.S., Yuwono, S.B., Maulana, I.R., dan Muslih, A.M. (2021). Analysis of internal factors affecting the health condition of mangrove forests in the coastal area of East Lampung Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 912(1), 012070.

- Safe'i, R., Aristoteles, A., Febryano, I. G., Ananda, V. D., Nurfaizi, M. I., Putra, T. R., dan Nopriyanto, Z. (2022). Pelatihan penggunaan media sosial dalam mempromosikan ekowisata ekosistem mangrove Sekar Bahari Desa Margasari, Kabupaten Lampung Timur. *Buguh: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 39-44.
- Safe'i, R., Aristoteles, A., Mulkhan, U., Pratama, M. R., Ajijah, L. N., Syahiib, A. N., dan Selvira, S. (2021). Pelatihan pemantauan kesehatan hutan dan penggunaan software penilaian kesehatan hutan di KTH Lestari Indah sebagai Upaya Mitigasi Bencana. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 1, No. 1, pp. 258-267).
- Safe'i, R., Maulana, I.R., Ardiansyah, F., Banuwa, I.S., Harianto, S.P., Yuwono, S.B., dan Apriliyani, Y. (2022). Analysis of damage to trees in the coastal mangrove forest of East Lampung Regency. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 17(1): 307-312.
- Safe'i, R., Tsani, M.K. (2016). *Kesehatan Hutan: Penilaian Kesehatan Hutan menggunakan Teknik Forest Health Monitoring*. Buku. Plantaxia. Yogyakarta.
- Santoso, N. (2012). *Arahan Kebijakan dan Strategi Pengelolaan Kawasan Mangrove Berkelanjutan di Muara Angke Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta*. Bogor: Disertasi Institut Pertanian Bogor.
- Sari, R. N., Safe'i, R., Iswandaru, D. (2019). Biodiversitas fauna sebagai salah satu indikator kesehatan ekosistem mangrove. *Perennial*, 15(2), 62-66.
- Schifman, S.S, Reynolds, M.L, dan Young, F.W. 1981. *Introduction to Multidimensional Scaling*. New York: Academic Press.
- Sambahen, B. M., Ryan, F., Abi Fajar, M., Falensky, M. A., dan Supriatna (2022). Penggunaan Teknologi Geospasial dalam Upaya Konservasi Mangrove di Desa Margasari, Kabupaten Lampung Timur. *SPECTA Journal of Technology*, 6(1), 109-121.
- Senoaji, G. dan M.F. Hidayat. (2016). Peranan ekosistem mangrove di Pesisir Kota Bengkulu dalam mitigasi pemanasan global melalui penyimpanan karbon. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23(3): 327-333.
- Setiawan, W., Harianto, S.P., dan Qurniati, R. (2017). Ecotourism development to preserve mangrove conservation effort: Case study in Margasari Village, District of East Lampung, Indonesia. *Indo Pacific Journal of Ocean Life*, 1(1), 14-19.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Buku. Alfabeta. Bandung.

- Supardi, S., Hariyadi, S. dan Fahrudin, A. 2017. Analisis keberlanjutan pembangunan Kota Tepian Pantai (Studi Kasus: Kota Baubau Provinsi Sulawesi Tenggara). *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 5(3): 188-204.
- Suryabrata, S. (2000). *Pengembangan Alai Ukur Psikologis*. Oitjen Oiktl Depdikbud RI. Jakarta.
- Syahiib, A.N. (2022). *Analisis Partisipasi Kelompok Masyarakat Terhadap Nilai Kesehatan Hutan (Studi Kasus Hutan Mangrove Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur)*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 132p.
- Tanjung, M., Patumona, S. dan Pinem, Y.S.N. (2022). Restorasi ekosistem mangrove di Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara (Studi Kasus). *Jurnal Pengelolaan dan Teknologi Lingkungan*, 1(1): 25-36.
- Thamrin, S.H., Sutjahjo, C., Herinson., dan Biham, S. (2007). Analisis keberlanjutan wilayah perbatasan Kalimantan Barat-Malaysia untuk pengembangan kawasan agropolitan (studi kasus Kecamatan Bengkayang dekat perbatasan Kabupaten Bengkayang). *Jurnal Agro Ekonomi*. 25(2): 103-124.
- Theresia, Boer, M., dan Pratiwi, N. T. (2015). Status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Taman Nasional Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatra Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(2), 703-714.
- Tim Lampung Mangrov Center. (2010). *Lampung Mangrove Center: Pengelolaan Kolaboratif Ekosistem Mangrove Berbasis Pemerintah, Masyarakat dan Perguruan Tinggi*. Profil (Portofolio). Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Wardani, S.H., Rismawan, T., dan Bahri, S. 2016. Aplikasi klasifikasi jenis tumbuhan mangrove berdasarkan karakteristik morfologi menggunakan metode Knearest Neighbor (KNN) berbasis web. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*. 4(3): 9-21.
- Warpur, M. (2018). Struktur vegetasi ekosistem mangrove di Kampung Kunef Distrik Supiori Selatan Kabupaten Supiori. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional* (Vol. 1, No. 1).
- Yanfika, H. dan Yuliandari, P. (2021). Pemberdayaan masyarakat pesisir dalam rangka pengembangan desa ekowisata di Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sinergi*, 2(1), 43-52.