

**APLIKASI *MULTIDIMENSIONAL SCALING* (MDS) UNTUK
MERANCANG PRAKISIS PENGEMBANGAN KEBERLANJUTAN
PENGELOLAAN MANGROVE**

(Tesis)

Oleh

**SITI HERAWATI SITORUS
NPM 2120011018**



**PROGRAM STRATA 2
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PASCASARJANA UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

APLIKASI *MULTIDIMENSIONAL SCALING (MDS)* UNTUK MERANCANG PRAKISIS PENGEMBANGAN KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN MANGROVE

Oleh

SITI HERAWATI SITORUS

Ekosistem hutan mangrove Desa Sidodadi merupakan hasil rehabilitasi yang dilakukan oleh masyarakat, pemerintah, dan pihak swasta. Sejak tahun 2014 luasan hutan mangrove terus meningkat. Namun dibalik itu semua, hutan mangrove Desa Sidodadi mengalami proses yang sangat panjang dan rumit. Sejak tahun 1980-an daerah tersebut mengalami kerusakan karena hutan mangrove dikonversi menjadi areal tambak. Upaya mempertahankan keberadaan hutan mangrove di Desa Sidodadi terus dilakukan. Maka dibutuhkan strategi keberlanjutan pengembangan hutan mangrove dengan memadukan kemampuan lingkungan, sumber daya alam serta teknologi sebagai upaya untuk melestarikan dan mempertahankan keberadaan hutan mangrove. Konsep keberlanjutan pengembangan hutan mangrove meliputi dimensi ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan infrastruktur-teknologi. Tujuan dari penelitian ini ialah mengidentifikasi aspek-aspek, status keberlanjutan dalam pengelolaan hutan mangrove yaitu aspek ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan teknologi-infrastruktur, dan merumuskan strategi keberlanjutan pengembangan hutan mangrove. Metode penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan metode teknik *random sampling*, teknik *accidental sampling*, dan teknik *purposive sampling*. Teknik analisis data yang digunakan yaitu menggunakan *software R* versi R i386 4.1.2 yang merupakan salah satu pendekatan untuk mengetahui status keberlanjutan pengembangan kawasan dengan menggunakan teknik MDS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa status keberlanjutan pada dimensi ekologi berada dalam kategori sangat berkelanjutan dengan nilai ordinasi sebesar 79,76 sedangkan dimensi ekonomi, sosial, kelembagaan, dan teknologi-infrastruktur berada dalam kategori cukup berkelanjutan dengan nilai ordinasi secara berturut-turut sebesar 62,21; 66,10; 79,96; 66,25. Strategi yang dianjurkan ialah peningkatan ekonomi masyarakat, pengembangan wisata hutan mangrove, meningkatkan pengembangan peraturan yang mendukung pengelolaan hutan mangrove, memperbaiki aksesibilitas wisata hutan mangrove, meningkatkan kapasitas penyuluh atau petugas lapangan, pengelolaan berkelanjutan, membangun kesadaran dan tanggung jawab masyarakat sekitar dalam pengelolaan ekosistem hutan mangrove.

Kata kunci: hutan mangrove, keberlanjutan, MDS, pengelolaan.

ABSTRACT

APPLICATION OF MULTI DIMENSIONAL SCALING (MDS) TO DESIGN PRACTICES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MANGROVE MANAGEMENT

By

SITI HERAWATI SITORUS

The mangrove forest ecosystem of Sidodadi Village is the result of rehabilitation carried out by the community, government, and private parties. Since 2014, the area of mangrove forests has continued to increase. But behind it all, the mangrove forest of Sidodadi Village is experiencing a very long and complicated process. Since the 1980s, the area has been damaged because the mangrove forest was converted into a pond area. Efforts to maintain the existence of mangrove forests in Sidodadi Village continue. So a strategy for sustainable development of mangrove forests is needed by combining environmental capabilities, natural resources, and technology in an effort to preserve and maintain the existence of mangrove forests. The concept of sustainable development of mangrove forests includes ecological, economic, social, institutional, and technological-infrastructure dimensions. The purpose of this study is to identify aspects of the status of sustainability in the management of mangrove forests, namely ecological, economic, social, institutional, and technological-infrastructure aspects, and to formulate a strategy for the sustainability of mangrove forest development. The method of determining the sample in this study used random sampling techniques, accidental sampling techniques, and purposive sampling techniques. The data analysis technique used is R version 4.1.2 software, which is an approach to determining the sustainability status of regional development using the MDS technique. The results showed that the status of sustainability on the ecological dimension was in the very sustainable category with an ordinate value of 79.76, while the economic, social, institutional, and technological-infrastructure dimensions were in the sufficiently sustainable category with an ordinate value of 62.21, 66.10, 79.96, and 66.25. The recommended strategies are increasing the community's economy, developing mangrove forest tourism, increasing the development of regulations that support mangrove forest management, improving the accessibility of mangrove forest tourism, increasing the capacity of extension workers or field officers, sustainable management, and building awareness and responsibility in the surrounding community in managing mangrove forest ecosystems.

Keywords: mangrove forest, sustainability, MDS, management.

**APLIKASI *MULTI DIMENSIONAL SCALING* (MDS) UNTUK
MERANCANG PRAKSIS PENGEMBANGAN KEBERLANJUTAN
PENGELOLAAN MANGROVE**

Oleh

SITI HERAWATI SITORUS

Tesis

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

**Pada
Program Studi Magister Ilmu Lingkungan
Pascasarjana Multidisiplin Universitas Lampung**



**PROGRAM STRATA 2
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PASCASARJANA UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Tesis : **APLIKASI MULTIDIMENSIONAL SCALING (MDS) UNTUK MERANCANG PRAKSIS PENGEMBANGAN KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN MANGROVE**

Nama Mahasiswa : **Siti Herawati Sitorus**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2120011018**

Program Studi : **Magister Ilmu Lingkungan**

Fakultas Pertanian : **Pascasarjana Multidisiplin**



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Hari Kaskoyo, S.Hut., M.P., Ph.D.
NIP 196906011998021002

.....

Dr. Ir. Henrie Buchari, M.Si.
NIP 195901311985031002

.....

Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si.
NIP 196505011989021001

.....

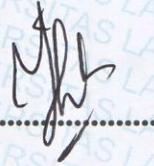
**2. Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan
Universitas Lampung**

Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.
NIP 196105051987031002

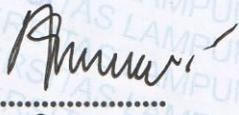
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Hari Kaskoyo, S.Hut., M.P., Ph.D.



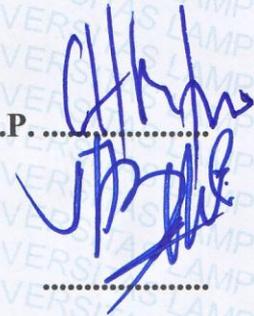
Sekretaris : Dr. Ir. Henrie Buchari, M.Si.



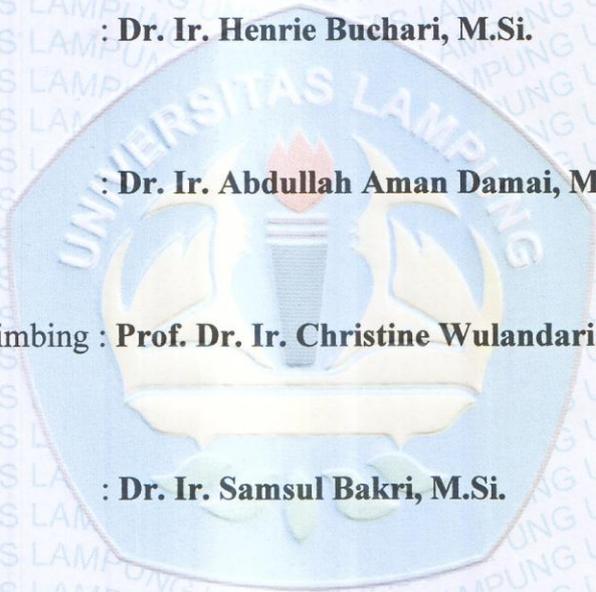
Anggota : Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si



Penguji Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Christine Wulandari, M.P.



Anggota : Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.



2. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung



Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 196403261989021001

Tanggal Lulus Ujian Tesis : 01 Agustus 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul: **“APLIKASI *MULTIDIMENSIONAL SCALING* (MDS) UNTUK MERANCANG PRAKSIS PENGEMBANGAN KEBERLANJUTAN PENGELOLAAN MANGROVE (Studi Kasus di Desa Sidodadi, Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung)”** adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya. Saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 01 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Siti Herawati Sitorus
NPM 2120011018

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 14 Maret 1998, sebagai anak keempat dari enam bersaudara, anak dari Bapak Aman Binsar Halomoan Sitorus dan Ibu Rosmery Sitinjak. Pendidikan formal penulis diawali pada Tahun 2004 penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di Al-Huda Bandar Lampung. Sekolah Dasar diselesaikan di SD 4 Sumberejo Bandar Lampung pada tahun 2010, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 14 Bandar Lampung pada tahun 2013, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 7 Bandar Lampung pada tahun 2016. Tahun 2016 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Pada tahun 2021 tercatat sebagai mahasiswa PS Magister Ilmu Lingkungan, dengan Beasiswa PNBPN Universitas Lampung (Unila).

Penulis pernah menjadi presenter pada [1] Conference IAPA 2022 annual international conference & IICIS dengan tema “*Digital Transformation and Agile Government, Business and Society in Contemporary Word*” [2] Seminar Nasional Ilmu Lingkungan (SnaIL) 2022 dengan tema “Kontribusi pendekatan multidisiplin dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim”. Pernah menjadi penulis paper IAPA prossiding terindeks WoS dengan judul [3] *Attraction as the Basis of Planning for Post Covid-19 Tourism Visit Recovery: Study of the Way Kambas National Park Eco-tourism Area, Lampung Province*. Artikel yang telah dipublikasikan [4] Strategi pengelolaan hutan rakyat Pinang Jaya Kemiling dengan analisis SWOT [5] Faktor-faktor yang mempengaruhi pengelolaan hutan rakyat Pinang Jaya Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung [6] *Measuring the Sustainability of*

Marine Ecotourism in Kiluan Marine Tourism Park, Lampung Province, Indonesia.

Pernah menjadi penulis berita bersama team di Lampungpost.co [7] Urgensinya pembangunan TPA baru akibat overloadnya TPA Bakung mencemari lingkungan sekitar. Pernah menjadi ketua pelaksana kuliah umum [8] Mata kuliah Analisis kebijakan dan kelembagaan dengan tema “Status dan perkembangan kebijakan lingkungan hidup dalam mendukung kelestarian perusahaan di Indonesia” [9] Mata kuliah Agroforestri dan kinerja lingkungan dengan tema “Pentingnya agroforestri dalam kelestarian hutan”. Pernah menjadi Asisten dosen [10] Mata kuliah Manajemen hutan dan Pembangunan kehutanan. Pernah menjadi penulis buku bersama dengan team yang berjudul [11] Pengembangan Jasa Ekowisata Berkelanjutan (Strategi Mengelak Kutukan Sumberdaya Alam).

*Tesis ini saya persembahkan untuk
Tuhan Yesus Kristus yang selalu menjaga dan melindungi saya dalam
setiap nafas kehidupan.*

*Kepada Ayahanda (Aman Binsar Halomoan Sitorus) dan Ibunda
(Rosmery Sitinjak) tercinta, terimakasih untuk doa, cinta kasih, dan
pengorbanan yang selalu mengiringi kehidupanku.*

*“Janganlah hendaknya kamu khawatir tentang apapun juga tetapi
nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa
dan permohonan dengan ucapan syukur. Damai sejahtera Allah, yang
melampaui segala akal, akan memelihara hati dan pikiranmu dalam
Kristus Yesus”*

Filipi 4:6-7

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan	5
1.3. Kerangka Pemikiran	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Deskripsi Wilayah Penelitian	9
2.2. Sejarah Lokasi Penelitian	8
2.3. Hutan Mangrove	10
2.4. Pengelolaan Hutan Mangrove Berkelanjutan	12
2.5. Pariwisata Berkelanjutan	12
2.6. Pelestarian Hutan Mangrove	16
2.7. Ekowisata Hutan Mangrove	18
2.8. Analisis Keberlanjutan dengan RAPFISH Versi R	20
2.9. Leverage dan Monte-Carlo	21
III. METODE PENELITIAN	23
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2. Objek dan Alat Penelitian	24
3.3. Metode Pengambilan Data	24
3.4. Metode Penentuan Responden	27
3.5. Analisis Data	29
3.5.1. Analisis Data Pengunjung dan Masyarakat	29
3.5.2. Analisis Data Aspek Ekologi Hutan Mangrove	30
3.5.3. Analisis Data Aspek Sosial, Ekonomi, dan Kelembagaan ..	31
3.5.4. Analisis Data Aspek Infrastruktur-Teknologi	32
3.5.5. Analisis Keberlanjutan Pengembangan Hutan Mangrove Desa Sidodadi	32
3.5.6 Merancang Strategi Pengembangan Hutan Mangrove Berkelanjutan di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung	35

	Halaman
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Dimensi Ekologi.....	37
4.1.1. Analisis Kondisi Hutan Mangrove	37
4.1.2. Analisis Vegetasi Hutan Mangrove.....	43
4.1.3. Analisis Kerapatan Jenis dan Kerapatan Relativ	45
4.1.4. Pengukuran Salinitas Air	47
4.1.5. Jenis Fauna Mangrove	49
4.2. Dimensi Sosial dan Ekonomi	57
4.2.1. Analisis Kondisi Sosial dan Ekonomi Masyarakat.....	57
4.2.2. Analisis Kondisi Sosial dan Ekonomi Wisatawan	66
4.3. Dimensi Kelembagaan	70
4.3.1. Kelembagaan Wisata	70
4.3.2. Status Penguasaan dan Pengelolaan Lahan Mangrove.....	76
4.4. Dimensi Teknologi-Infrastruktur	79
4.4.1. Kecepatan koneksi internet oleh pengunjung.....	79
4.4.2. Aksesibilitas dan Mobilitas Transportasi	83
4.4.3. Penguasaan teknologi oleh masyarakat	84
4.4.4. Persepsi wisatawan terhadap lokasi dan fasilitas	86
4.5. Analisis Keberlanjutan Pengembangan Hutan Mangrove	89
4.5.1. Ordinasi keberlanjutan, analisis Monte-Carlo, dan hasil analisis leverage dimensi ekologi	89
4.5.2. Ordinasi keberlanjutan, analisis Monte-Carlo, dan hasil analisis leverage dimensi ekonomi	91
4.5.3. Ordinasi keberlanjutan, analisis Monte-Carlo, dan hasil analisis leverage dimensi sosial	94
4.5.4. Ordinasi keberlanjutan, analisis Monte-Carlo, dan hasil analisis leverage dimensi kelembagaan	96
4.5.5. Ordinasi keberlanjutan, analisis Monte-Carlo, dan hasil analisis leverage dimensi teknologi-infrastruktur	99
4.5.6. Analisis Nilai Indeks dan Status Keberlanjutan	101
4.5.7. Strategi Pengembangan Hutan Mangrove Desa Sidodadi Berkelanjutan	104
V. SIMPULAN DAN SARAN	116
5.1. Simpulan.....	116
5.2. Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN	136

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skor dan kriteria nilai masing-masing dimensi	25
2. Nilai indeks keberlanjutan berdasarkan analisis RAPFISH	35
3. Matriks rekomendasi kebijakan.....	36
4. Kerapatan jenis mangrove	46
5. Hasil uji pengukuran salinitas menggunakan <i>salinity hydrometer</i>	48
6. Jenis kepiting di ekosistem hutan mangrove Desa Sidodadi.....	51
7. Jenis burung di Ekosistem Hutan Mangrove Desa Sidodadi.....	54
8. Tingkat pemahaman masyarakat tentang hutan mangrove.....	62
9. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan mangrove	64
10. Persentase penguasaan teknologi oleh masyarakat	85
11. Persepsi wisatawan terhadap lokasi dan fasilitas di objek wisata	86
12. Nilai ordinasi dan status keberlanjutan Hutan Mangrove Desa Sidodadi	102
13. Matriks urutan prioritas dimensi, atribut, upaya, strategi dan Rekomendasi kebijakan pengembangan hutan mangrove Desa Sidodadi	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan alir kerangka pemikiran.....	7
2. Peta lokasi penelitian	23
3. Petak contoh penelitian.....	30
4. Tahapan analisis status keberlanjutan.....	33
5. Kondisi perubahan tutupan lahan vegetasi mangrove Desa Sidodadi	38
6. Kondisi Wisata Hutan Mangrove Cuku Nyi-nyu	41
7. Jenis spesies mangrove	43
8. Morfologi kepiting dan bagian tungkai	50
9. Persentase potensi daya tarik fauna	56
10. Persentase tingkat pendidikan masyarakat	57
11. Persentase pendapatan masyarakat	58
12. Olahan dari daging kepiting (pempek)	59
13. Persentase mata pencharian masyarakat	61
14. Persentase tingkat pendidikan wisatawan.....	66
15. Persentase pendapatan dan jenis pekerjaan wisatawan	67
16. Persentase asal wisatawan	68
17. Persentase frekuensi dan motivasi kunjungan wisatawan	69

Gambar	Halaman
18. Dokumentasi kegiatan di Desa Sidodadi.....	72
19. Dokumentasi sarana dan prasarana	74
20. Kecepatan koneksi internet oleh pengunjung	80
21. Test kecepatan koneksi internet meggunakan <i>speed test by ookla</i>	81
22. Kondisi aksesibilitas dan mobilitas transportasi	83
23. Ordinası keberlanjutan dan analisis Monte-Carlo dimensi ekologi	89
24. Leverage dimensi ekologi	91
25. Ordinası keberlanjutan dan analisis Monte-Carlo dimensi ekonomi	92
26. Leverage dimensi ekonomi	93
27. Ordinası keberlanjutan dan analisis Monte-Carlo dimensi sosial.....	94
28. Leverage dimensi sosial	95
29. Ordinası keberlanjutan dan analisis Monte-Carlo dimensi Kelembagaan.....	97
30. Leverage dimensi kelembagaan	98
31. Ordinası keberlanjutan dan analisis Monte-Carlo dimensi Kelembagaan.....	99
32. Leverage dimensi teknologi-infrastruktur.....	100
33. Diagram layang keberlanjutan lima dimensi.....	102
34. Dokumentasi wawancara bersama anggota sie. Pengembangan daya tarik wisata (Dinas Pariwisata Pesawaran).....	137
35. Dokumentasi wawancara bersama LSM Mitra Bentala.....	137
36. Dokumentasi wawancara bersama anggota LANAL	138
37. Dokumnetasi wawancara bersama pengunjung wisata	138
38. Dokumentasi wawancara bersama masyarakat Desa Sidodadi.....	139
39. Lahan bibit milik masyarakat (pembibitan secara mandiri).....	139

Gambar	Halaman
40. Ikonik menara eiffel (tiruan) wisata hutan mangrove	140
41. Dokumentasi pengambilan data kerapatan hutan mangrove dan pemantauan jenis flora dan fauna.....	140

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Salah satu formasi hutan yang habitatnya berada di perbatasan daratan dan lautan adalah hutan mangrove. Secara umum mangrove mempunyai beberapa peran baik secara ekologi, sosial, maupun ekonomi yang sangat menunjang pemenuhan kebutuhan hidup manusia (Joandani *et al.*, 2019). Pemanfaatan hutan mangrove ini harus dikelola secara keberlanjutan. Upaya keberlanjutan pengembangan hutan mangrove memerlukan pengelolaan yang menyeluruh berfokus pada partisipasi dari berbagai pihak. Menurut Mukhlisi *et al* (2014) pembangunan berkelanjutan adalah gagasan yang muncul dari kepedulian masyarakat global terhadap kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan.

Pemanfaatan sumberdaya yang berlebihan akan berpengaruh terhadap keberadaan hutan mangrove. Padahal keberadaan hutan mangrove dapat memenuhi kebutuhan generasi yang akan datang. Sebagai ekosistem yang terancam punah di seluruh dunia, mangrove memerlukan pemeliharaan secara berkala untuk mengidentifikasi kawasan yang membutuhkan upaya konservasi (Kaskoyo *et al.*, 2023). Berbagai manfaat ekosistem mangrove dapat dirasakan dalam aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi, tetapi manfaat ini juga dapat menimbulkan ancaman terhadap keberadaannya (Bakri *et al.*, 2023). Tanpa adanya dukungan dari pemerintah, masyarakat dan pihak-pihak terkait mengakibatkan upaya yang dilakukan tidak dapat mengimbangi kerusakan yang terus terjadi.

Hutan mangrove yang berada di Desa Sidodadi pada tahun 1980an pernah mengalami kerusakan akibat adanya eksploitasi hutan mangrove. Kerusakan hutan mangrove disebabkan konversi menjadi areal tambak. Melihat keprihatinan hutan

mangrove yang rusak dibentuklah kelompok sadar lingkungan yaitu kelompok masyarakat peduli lingkungan (PAPELING) pada tahun 1990-an, yang sekarang dikenal dengan Kelompok Tani Hutan (KTH) Bina Jaya Lestari. Kegiatan yang dilakukan ialah merehabilitasi lahan mangrove tersebut hingga sekarang telah pulih. Namun seiring berjalannya waktu luasan hutan mangrove mengalami penurunan yang signifikan. Luasan hutan mangrove pada tahun 2010 memiliki luasan sebesar 41,09 ha menurun menjadi 32,14 ha pada tahun 2014 (Tematik pesisir (MCRMP) Provinsi Lampung, 2023). Artinya dalam kurun waktu 4 tahun telah terjadi penurunan luasan hutan mangrove sebesar 8,95 ha. Salah satu penyebab terjadinya penurunan luasan hutan mangrove ialah bertambahnya penduduk Desa Sidodadi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Pattimahu (2016) yang menyatakan bahwa penyebab utama hilangnya kawasan hutan mangrove adalah pertumbuhan penduduk di kawasan pesisir yang cukup besar. Berdasarkan data BPS Kabupaten Pesawaran tahun 2014, jumlah penduduk di Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran sebesar 35.092 jiwa meningkat menjadi 40.006 jiwa di tahun 2022. Artinya dalam kurun waktu 8 tahun telah terjadi peningkatan jumlah penduduk sebanyak 4.914 jiwa.

Sumberdaya mangrove di Desa Sidodadi akan semakin tereksplorasi seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan desakan ekonomi. Penurunan luasan hutan mangrove di Desa Sidodadi berdampak pada hasil tangkap nelayan yang kurang optimal. Hal tersebut menyebabkan pendapatan nelayan yang rendah. Selain itu telah terjadi peningkatan salinitas air, sehingga air yang dikonsumsi tidak layak, serta hancurnya tambak masyarakat yang dikelola perorangan. Rumah tangga yang tinggal berbatasan dengan hutan mangrove di Desa Sidodadi masih tergolong miskin. Hal tersebut terbukti dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Andrianto *et al.* (2016) di Desa Sidodadi menyatakan bahwa persentase pendapatan masyarakat desa Sidodadi yang rendah yaitu sebesar 45%.

Akibat penurunan luas hutan mangrove dan pendapatan yang rendah di Desa Sidodadi secara signifikan, maka masyarakat setempat tergerak untuk melakukan kegiatan penanaman secara bertahap agar luasan hutan mangrove meningkat. Tidak hanya kegiatan penanaman namun kegiatan pembibitanpun dilakukan di Desa Sidodadi. Segala upaya dilakukan agar mempertahankan

keberadaan hutan mangrove. Masyarakat, pemerintah maupun pihak swasta bersinergi dalam upaya melestarikan hutan mangrove di Desa Sidodadi. Bertambahnya luasan hutan mangrove di Desa Sidodadi dimanfaatkan untuk membangun wisata hutan mangrove sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Hasan (2018) hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya wisata hutan mangrove dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat sekitar sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Selain itu dengan adanya wisata hutan mangrove harapannya masyarakat dapat mempertahankan keberadaan hutan mangrove.

Wisata Hutan Mangrove di Desa Sidodadi merupakan hasil swadaya masyarakat yang dikelola sejak tahun 2021. Destinasi wisata hutan mangrove Cuku Nyi-nyi merupakan binaan dibawah naungan LANAL. Hal ini menjadi kekuatan untuk mempertahankan tegakan hutan mangrove yang sudah ada. Kawasan wisata mangrove ini ditetapkan sebagai sabuk hijau mangrove (*greenbelt*) pada kawasan sempadan pantai dengan peruntukkan sebagai kawasan wisata pada sisi Timur. Wisata Hutan Mangrove di Desa Sidodadi merupakan destinasi wisata yang sudah dilegalkan dalam Peraturan Desa (Perdes) Sidodadi Tentang Pengembangan Desa Wisata Nomor 141/038/VII.10/07/X Tahun 2021. Selain itu hutan mangrove ini ditetapkan sebagai zona penyangga sesuai dengan peruntukannya. Penetapan lahan Wisata Hutan Mangrove Cuku Nyi-nyi menjadi zona penyangga tertuang dalam Peraturan Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Nomor 01 Tahun 2022 Tentang Pengelolaan Daerah Perlindungan Mangrove Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran. Keberadaan hutan mangrove di Desa Sidodadi harapannya ialah bukan hanya menjadi objek wisata rekreasi namun juga dapat menjadi wisata edukasi dan pengembangan wisata kuliner khas Desa Sidodadi sebagai pendukung destinasi wisata hutan mangrove.

Berdasarkan fakta lapangan masyarakat ditemukan telah terjadi penuruann partisipasi terhadap pengelolaan hutan mangrove. Hal tersebut terbukti bahwa secara umum masyarakat tidak berpartisipasi dalam kegiatan perencanaan dan penyuluhan. Persentase masyarakat yang tidak ikut berpartisipasi dalam kegiatan perencanaan sebesar 68,67% sedangkan pada kegiatan penyuluhan sebesar 66,27%.

Semenjak Wisata Hutan Mangrove Cuku Nyi-nyi dibuka beberapa masyarakat berpendapat belum dilibatkan dalam pengelolaannya sehingga masyarakat juga belum merasakan adanya perubahan terutama dalam hal kesejahteraan kehidupan masyarakat itu sendiri. Rendahnya tingkat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove akan berpengaruh terhadap keberlangsungan hutan mangrove yang akan datang (Yuliani dan Herminasari, 2017). Dalam mendukung keberlanjutan pengembangan hutan mangrove diperlukan komitmen antara masyarakat dan pemerintah sehingga dapat mempertahankan keberadaan hutan mangrove. Selain itu diperlukan pengelolaan yang konsisten. Pengertian dari konsisten tersebut bukan tentang mendapatkan hasil yang instan, melainkan bagaimana mempertahankan keberadaan hutan mangrove secara bertahap dalam periode waktu tertentu. Berdasarkan upaya yang telah dilakukan, maka dibutuhkan strategi keberlanjutan pengembangan hutan mangrove dengan memadukan kemampuan lingkungan, sumber daya alam serta teknologi sebagai upaya untuk melestarikan dan mempertahankan keberadaan hutan mangrove yang telah menjadi sumber pendapatan bagi 225 KK di Desa Sidodadi. Oleh karena itu penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mempertahankan keberadaan hutan mangrove dan merumuskan strategi keberlanjutan pengembangan hutan mangrove.

Konsep keberlanjutan pengembangan hutan mangrove meliputi dimensi ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan infrastruktur-teknologi. Penelitian ini menganalisis 5 dimensi, karena dimensi satu dengan yang lainnya saling berkaitan satu sama lain dalam keberlanjutan hutan mangrove. Masing-masing dimensi terdapat atribut yang perlu diungkit. Atribut yang diungkit merupakan atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan. Atribut yang dipertahankan dan diperbaiki akan mendukung keberadaan hutan mangrove di Desa Sidodadi. 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 MDS. Pemilihan *softwre* R ini dilakukan karena hasil yang diperoleh terbukti lebih stabil dari metode *multivariate analysis* yang lain. Hasil akhir dari analisis ini terdapat rekomendasi kebijakan para pakar dalam mendukung keberlanjutan pengembangan hutan mangrove di Desa Sidodadi.

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan yang dapat dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Perlu melakukan evaluasi level keberlanjutan pengelolaan mangrove secara multidimensi.
2. Perlu merancang praksis pengembangan pengelolaan mangrove berbasis ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan teknologi-infrastruktur.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan evaluasi level keberlanjutan pengelolaan mangrove secara multidimensi.
2. Merancang praksis pengembangan pengelolaan mangrove berbasis ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan teknologi-infrastruktur.

1.3. Kerangka Pemikiran

Hutan mangrove merupakan ekosistem utama pendukung kehidupan yang penting di wilayah pantai. Ekosistem hutan mangrove yang terjaga dengan baik dapat dilihat dari pengelolaan masyarakat sekitar dalam mempertahankan kelestarian hutan mangrove. Pengelolaan hutan mangrove tidak boleh mengesampingkan masyarakat sekitar, namun membuka peluang kepada masyarakat lokal terhadap distribusi manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Erfin *et al.*, 2022). Pemanfaatan sumberdaya ekosistem mangrove secara ideal seharusnya mempertimbangkan kebutuhan masyarakat namun tidak mengganggu keberadaan dari sumberdaya tersebut.

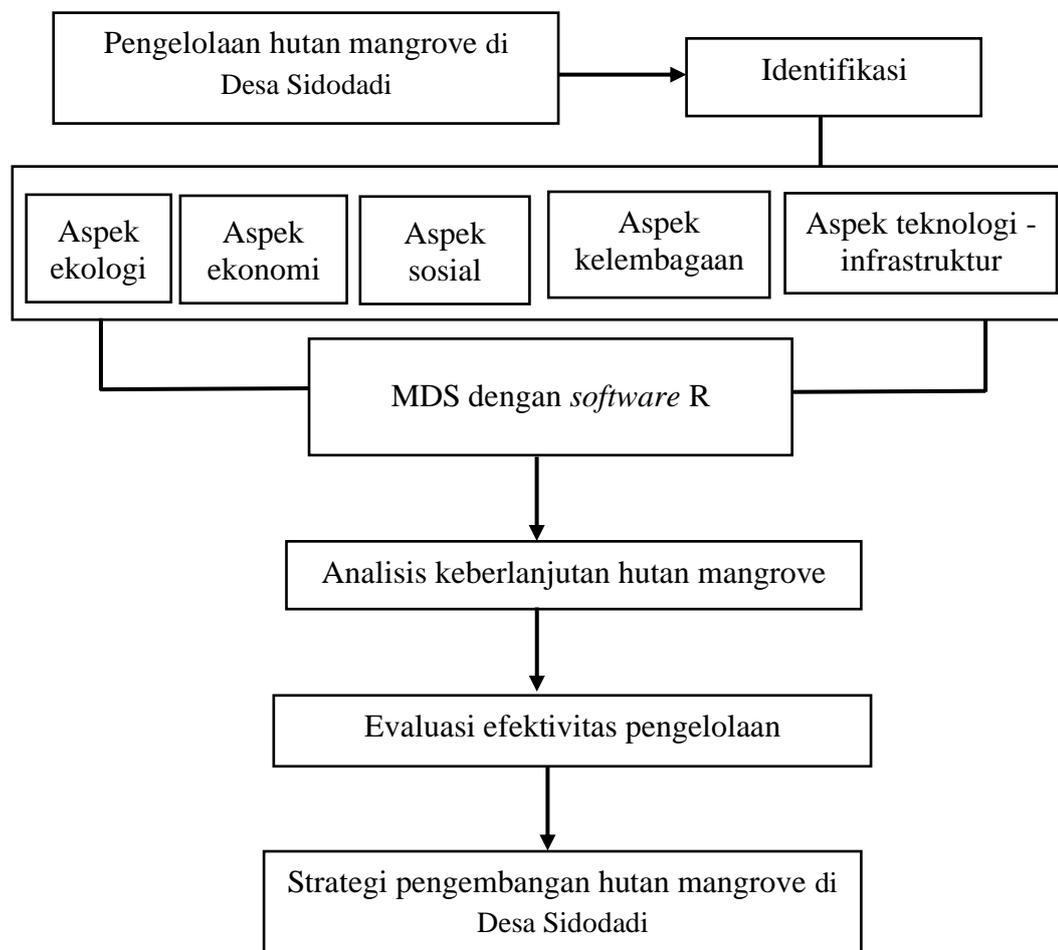
Potensi sumber daya hutan mangrove sangat melimpah di Indonesia dan masih belum banyak diketahui serta belum dimanfaatkan secara maksimal namun laju kerusakan hutan mangrove itu sendiri sangat besar sehingga diperlukan upaya pelestarian yang serius. Salah satu kerusakan hutan mangrove ialah permasalahan alih fungsi lahan. Alih fungsi hutan mangrove menjadi tambak terjadi di Desa

Sidodadi pada tahun 1980-an. Jika dulu sejumlah kawasan merupakan hutan mangrove namun sekarang terdapat tambak milik perorangan, masyarakat yang mengklaim itu merupakan tanah mereka. Hal tersebut berpengaruh terhadap luasan hutan mangrove yang semakin menurun. Salah satu dampaknya ialah hasil tangkap nelayan yang kurang optimal berdampak pada pendapatan nelayan yang rendah. Akibat penurunan luas hutan mangrove dan pendapatan yang rendah di Desa Sidodadi secara signifikan, maka masyarakat setempat tergerak untuk melakukan kegiatan penanaman secara bertahap agar luasan hutan mangrove meningkat. Tidak hanya kegiatan penanaman namun kegiatan pembibitanpun dilakukan di Desa Sidodadi. Luasan hutan mangrove yang meningkat dimanfaatkan untuk membangun wisata Hutan Mangrove Cuku Nyi-nyi

Pengelolaan ekosistem mangrove diatur dalam peraturan presiden republik indonesia nomor 73 tahun 2012 tentang strategi nasional pengelolaan ekosistem mangrove dan merupakan langkah yang ditempuh oleh pemerintah pusat dalam upaya perlindungan ekosistem pesisir. Salah satu alternatif pengelolaan kawasan ekosistem mangrove yang dapat dilakukan oleh pemerintah daerah sesuai dengan prinsip pembangunan berkelanjutan adalah ekowisata. Wisata Hutan mangrove Cuku Nyi-nyi merupakan bentuk dari pelestarian untuk mempertahankan tegakan yang sudah ada. Agar permasalahan pengelolaan hutan mangrove dapat diatasi maka perlu pemahaman mengenai faktor-faktor penentu keberhasilan pengelolaan mangrove. Oleh karena itu, perlu disusun alat bantu pengambilan keputusan kebijakan pengelolaan mangrove, sehingga konsep perencanaan dan pemanfaatan mangrove dapat berkelanjutan. Konsep pengelolaan mangrove berkelanjutan meliputi dimensi ekologi, ekonomi, sosial, dan kelembagaan. Pengelolaan hutan mangrove berkelanjutan di Desa Sidodadi perlu memasukkan dimensi infrastruktur-teknologi.

Penelitian ini untuk menilai indeks dan status keberlanjutan pengelolaan hutan mangrove di Desa Sidodadi. Terdapat 5 (lima) dimensi yang akan diidentifikasi yaitu ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan teknologi-infrastruktur. Setiap dimensi memiliki atribut, atribut ini ditentukan berdasarkan survei lapangan, penelusuran pustaka, dan *scientific judgement*. Selanjutnya ialah penentuan skor kriteria setiap atribut, penentuan skor setiap atribut melalui studi

pustaka, konsultasi pakar/pemangku kepentingan, dan *scientific judgement*. Penelitian ini dianalisis dengan menggunakan *software R* versi R i386 4.1.2. Terdapat 3 running program aplikasi yaitu *rapfish_execution.r*, *leverage.r*, dan *monte_carlo_tringle.r*. Setelah dilakukan *run all* masing-masing dimensi maka akan menghasilkan data file “*results*” pada setiap dimensi keberlanjutan. Dari hasil *run all* dan melakukan penilaian efektivitas pengelolaan atas dimensi dan atribut pengelolaan hutan mangrove akan diperoleh strategi pengembangan hutan mangrove cuku nyi-nyi di Desa Sidodadi yang kompatibel dengan permasalahan yang dihadapi. Bagan alir kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir kerangka pemikiran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Wilayah Penelitian

Desa Sidodadi memiliki luas 1.535 ha dan terbagi menjadi tiga wilayah. Wilayah satu merupakan pusat pemerintahan desa dan merupakan daerah pinggiran pantai. Wilayah kedua merupakan wilayah pinggiran pantai dan pegunungan, sedangkan wilayah ketiga merupakan daerah pegunungan. Wilayah satu memiliki potensi dibidang perikanan dan juga pariwisata, ditempati oleh masyarakat suku Jawa dan suku Bugis. Wilayah kedua memiliki potensi di bidang kerajinan dan industri rumah tangga sedangkan, wilayah ketiga memiliki potensi dibidang pertanian seperti tanaman pangan dan hortikultura.

Secara astronomis, Desa Sidodadi terletak pada $5^{\circ}35'20''$ - $5^{\circ}36'12''$ LS dan $105^{\circ}12'3''$ sampai $105^{\circ}15'20''$ BT. Secara administrasi, Desa Sidodadi berada di Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran. Jarak desa Sidodadi dengan ibu kota provinsi ialah 20 km. Adapun batas-batas wilayahnya adalah sebagai berikut:

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Hanura
2. Sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Gebang
3. Sebelah timur berbatasan dengan Teluk Lampung
4. Sebelah Barat berbatasan dengan Tahura

Adapun ketinggian tempatnya berkisar antara 0-20 meter dpl (di atas permukaan laut) (Monografi Desa Sidodadi, 2015). Bagian Barat dan Selatan Desa Sidodadi merupakan daerah dataran tinggi dan berbukit. Daerah dataran ini dimanfaatkan penduduk untuk dijadikan lahan perkebunan. Sedangkan pada bagian Selatan dan Timur bertopografi landai hingga berbukit. Sedangkan pada daerah dataran rendah dimanfaatkan sebagai pemukiman, lahan pertanian dan perkebunan.

2.2. Sejarah Lokasi Penelitian

Awal abad ke-18, Desa Sidodadi ditempati oleh sekelompok orang dari wilayah Wates, Daerah Istimewa Yogyakarta (Wates dalam bahasa Jawa berarti Batas). Pada masa penjajahan Belanda, Republik Indonesia merupakan jajahan Belanda yang kemudian dibubarkan pada tahun 1883. Ketika Sultan Banten, Hasanudin Banten menyerbu Lampung/Tanjung Karang yang saat itu diduduki oleh tentara Raffles Inggris, ia memberi nama Sidodadi. Ia berlabuh di lepas pantai Gunung Lahu yang kini dikenal dengan nama Ringgung Sidodadi. Di sela-sela istirahatnya, ia mengangkut gending gamelan dan ronggeng di atas armada kapal yang berlabuh di Gunung Lahu, seolah-olah berada di atas puncak.

Sultan melanjutkan pelayarannya dengan berjalan kaki bersama pasukannya menuju Tanjung Karang yang dikuasai oleh Raffles, karena Lahu memiliki titik yang dalam sehingga kapal besar tersebut tidak akan kandas. Alhasil, namanya diubah menjadi Desa Sidodadi sehingga memunculkan nama Wates/Bates. Sultan Hasanudin Banten mencalonkan seorang tokoh masyarakat Wates/Bates menjadi pemimpin bergelar Pangeran dan stempel berhuruf Jawa dan Arab pada tahun 1828. Satu-satunya bukti nyata peninggalan tersebut adalah sebuah stempel. Desa Sidodadi disebut juga Desa Wates karena mayoritas penduduknya berasal dari wilayah Wates yang berada di wilayah Pemerintahan Kabupaten Kulon Progo. Alhasil, perkampungan tersebut diberi nama Perkampungan Sidodadi, dan ditemukan nama Wates sebagai nama sungai yang menjadi batas antara Desa Sidodadi dengan Desa Gebang.

Wisata Hutan Mangrove Cuku Nyi-nyu berada di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. Dahulu kala hutan mangrove ini, merupakan tempat persinggahan atau tempat menepi untuk berlindungnya para nelayan. Di lokasi tersebut banyak nyamuk kecil, yang dalam bahasa jawa disebut remetuk, yang hinggap di kaki. Remetuk itu dalam bahasa lampung disebut cuku nyi-nyu. Sehingga penamaan wisata hutan mangrove di Desa Sidodadi ialah Wisata Hutan Mangrove Cuku Nyi-nyu.

2.3. Hutan Mangrove

Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis yang didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur (Arfan *et al.*, 2017). Hutan mangrove merupakan tipe hutan tropika dan subtropika yang khas, tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Demotekay *et al.*, 2022). Mangrove merupakan tumbuhan berkayu dan bersemak belukar yang menempati habitat antara daratan dan lautan yang secara periodik digenangi oleh air pasang (Rodiana *et al.*, 2019). Hutan mangrove merupakan bentuk ekosistem peralihan dari darat dan laut sehingga memiliki banyak peranan dan fungsi bagi ekosistem, salah satunya adalah menjaga keseimbangan ekologi perairan.

Ekosistem mangrove merupakan suatu sistem yang terdiri atas organisme (tumbuhan dan hewan) yang berinteraksi dengan faktor lingkungan dan dengan sesamanya di dalam suatu habitat mangrove (Haribulan dan Budiman, 2022). Komunitas tropis vegetasi pantai yang didominasi oleh beberapa jenis pohon bakau merupakan pengertian dari ekosistem mangrove (Kamal dan Haris, 2014). Keberadaan ekosistem hutan mangrove yang baik dapat menjamin kehidupan organisme (tumbuhan dan hewan). Ekosistem mangrove memiliki multifungsi, yaitu fisik, ekologis dan sosial ekonomi.

Fungsi mangrove dapat dikategorikan dalam tiga macam fungsi, yaitu: fungsi fisik, biologis (ekologis) dan fungsi ekonomis.

1. Fungsi fisik, meliputi menjaga garis pantai dan tebing sungai dari erosi atau abrasi agar tetap stabil, mempercepat perluasan lahan, mengendalikan intrusi air laut, melindungi daerah dibelakang mangrove dari hempasan gelombang dan angin kencang, serta mengolah limbah organik.
2. Fungsi Biologis (ekologis), sebagai tempat mencari makan, tempat memijah dan tempat berkembang biak berbagai jenis ikan, udang kerang dan biota laut, tempat bersarang bagi satwa liar terutama burung dan sebagai sumber plasma nutfah.
3. Fungsi ekonomis, meliputi hasil hutan berupa kayu, hasil hutan non kayu (madu, obat-obatan, minuman, makanan, dan tanin), sebagai lahan untuk kegiatan

produksi pangan dan tujuan lain: misalnya pemukiman, pertambangan, industri, transportasi dan rekreasi (Sahputri, 2023).

Kawasan mangrove sebenarnya mempunyai peranan yang sangat penting bagi manusia dan hewan yang hidup di dalamnya atau sekitarnya. Hutan mangrove merupakan suatu ekosistem yang sangat produktif dan memberikan manfaat (Ely *et al.*, 2021). Fungsi hutan mangrove di wilayah pesisir bukan hanya penting sebagai pelindung fisik tetapi juga sebagai bagian terintegrasi dari ekosistem wilayah pesisir lainnya, seperti ekosistem terumbu karang dan ekosistem padang lamun. Fungsi penting lain hutan mangrove yaitu sebagai penyerap karbondioksida untuk mengurangi fenomena pemanasan global yang terjadi saat ini (Senoaji dan Hidayat, 2016). Mangrove dapat mengurangi gelombang laut dan dampak angin, melawan bencana, sebagai penahan abrasi, dan mempertahankan lingkungan pantai sekitar (Tanjung *et al.*, 2022).

Keseimbangan lingkungan dapat menjaga tatanan hutan mangrove. Keseimbangan ekologi lingkungan perairan pantai akan tetap terjaga apabila keberadaan mangrove dipertahankan karena mangrove dapat berfungsi sebagai biofilter, agen pengikat dan perangkap polusi juga merupakan tempat hidup berbagai jenis gastropoda, kepiting pemakan detritus, dan bivalvia pemakan plankton sehingga akan memperkuat fungsi mangrove sebagai biofilter alami (Vincentius, 2022). Menjaga keseimbangan lingkungan hutan mangrove dapat memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat. Fungsi lingkungan yang diperoleh dari hutan mangrove antara lain sebagai habitat, daerah pemijahan, penyedia unsur hara, dan lain sebagainya (Joandani *et al.*, 2019).

Kawasan ekosistem mangrove merupakan kategori kehutanan yang tropis berkembang dan tumbuh pada garis pantai tergantung pada pasang surut air laut. Mangrove memiliki sistem perakaran yang sangat kuat, sehingga fungsi utama mangrove dapat melindungi daratan dari ombak yang sangat deras dari lautan dengan cara meredam arus tersebut. Akar mangrove memiliki fungsi sebagai penyerap nutrisi dan juga untuk menopang tumbuhan itu sendiri (Djamaludin, 2018). Mangrove akan tumbuh dengan subur pada daerah dengan kisaran curah hujan rata-rata 1500-3000 mm/tahun (Darmawan *et al.*, 2022). Pada dasarnya mangrove adalah tumbuhan tingkat tinggi, memiliki anatomi dan morfologi akar

yang memungkinkan tumbuhan ini menyerap air dan zat hara langsung dari media tumbuh tumbuhan ini (Djamaludin, 2018).

Mengingat fungsi dan manfaat ekosistem mangrove bagi kehidupan masyarakat, maka pemanfaatan sumberdaya mangrove serta organisme yang berasosiasi di dalamnya juga meningkat seiring dengan kebutuhan ekonomi masyarakat. Hutan mangrove terletak pada daerah peralihan antara perairan dan daratan sehingga menyebabkan adanya interaksi antara mangrove dengan makhluk hidup air maupun darat (Caesaria *et al.*, 2021). Aktivitas masyarakat pesisir yang cenderung memanfaatkan ekosistem secara berlebihan dapat menyebabkan rusaknya ekosistem pada wilayah tersebut.

Kerusakan tersebut dapat mengurangi manfaat dari ekosistem dari wilayah pesisir bagi masyarakat (Pribadiningtyas *et al.*, 2013). Kerusakan tersebut di antaranya terdiri atas alih fungsi mangrove menjadi tambak, eksploitasi kayu dari mangrove, hingga pencemaran lingkungan disebabkan pembuangan limbah (Oruh dan Nur, 2021). Alih fungsi hutan mangrove menjadi tambak, perkebunan, pertanian, dan penebangan hutan menjadi faktor utama degradasi hutan mangrove di Indonesia (Eddy *et al.*, 2015).

Kerusakan ekosistem mangrove dapat ditekan dengan pengelolaan yang tepat serta berkelanjutan sehingga faktor penyebab kerusakan mangrove dapat diminimalisir (Ely *et al.*, 2021). Kesadaran akan pentingnya hutan mangrove bagi masyarakat merupakan salah satu perilaku dalam menjaga keseimbangan hutan mangrove sehingga hutan mangrove dapat dipertahankan dalam jangka panjang, dan anak cucupun akan merasakan manfaat dari hutan mangrove.

2.4. Pengelolaan Hutan Mangrove Berkelanjutan

Pengelolaan hutan mangrove berkelanjutan adalah kegiatan yang tepat dalam pemanfaatan lahan dan hasil hutan di daerah pesisir karena merupakan langkah yang baik untuk mempertahankan dan mengurangi kerusakan ekosistem mangrove (Davinsky *et al.*, 2015). Pengelolaan ekosistem mangrove berkelanjutan merupakan usaha yang sangat kompleks untuk dilaksanakan karena kegiatan tersebut membutuhkan sifat akomodatif dan adanya mekanisme kerjasama yang sinergis

antar berbagai pihak-pihak terkait untuk duduk bersama mewakili lembaga masing-masing agar setiap rencana kegiatan pengelolaan mangrove berkelanjutan berjalan dengan baik (Muhsimin *et al.*, 2018).

Melakukan pengelolaan, pemanfaatan, pembangunan dan pengembangan dengan baik adalah upaya berkelanjutan (Marasabessy *et al.*, 2018). Pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) menuntut pencapaian pada 3 sektor, yaitu ekonomi, sosial dan ekologi. Berkelanjutan secara ekologis mengandung arti, bahwa kegiatan dimaksud harus dapat mempertahankan integritas ekosistem, memelihara daya dukung lingkungan, dan konservasi sumber daya alam termasuk keanekaragaman hayati (*biodiversity*), sehingga diharapkan pemanfaatan sumberdaya dapat berkelanjutan (Fabianto dan Berhиту, 2014).

Perspektif keberlanjutan pengelolaan hutan mangrove akan dijadikan dasar dalam membangun strategi dan kebijakan pengelolaan kawasan pesisir (Diartho dan Luthfi, 2022). Menurut Kaskoyo *et al.* (2017) kebijakan lingkungan akan menghasilkan penilaian yang lebih baik karena masyarakat memiliki pengetahuan yang dapat dimanfaatkan untuk mengambil keputusan. Salah satu aspek penting yang dapat menunjang kebijakan maupun penyusunan program dalam pengelolaan mangrove ialah identifikasi sumber daya hutan mangrove dan pemanfaatannya oleh masyarakat, serta nilai ekonominya (Hastari dan Yulianti, 2018). Pembangunan jangka panjang dan berkelanjutan merupakan upaya yang efektif untuk meminimalkan dampak negatif pembangunan ekonomi (Stefano, 2017).

Kegiatan perencanaan dan pengelolaan hutan mangrove harus dilakukan secara optimal agar manfaat yang diperoleh dari ekosistem mangrove dapat berkelanjutan (Arfan *et al.*, 2017). Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi faktor-faktor penyebab serta strategi pengelolaan yang tepat untuk keberlanjutan ekosistem mangrove (Kordi, 2012). Mengingat pentingnya fungsi ekologi ekosistem hutan mangrove dengan tujuan dapat dikelola dan dimanfaatkan secara terpadu dan berkelanjutan. Pemanfaatan hutan mangrove untuk memenuhi kebutuhan manusia harus diperhatikan sehingga memberikan manfaat yang mampu menunjang kesejahteraan dan dapat berkelanjutan (Niapele dan Hasan, 2017).

Mangrove merupakan salah satu sumberdaya dinamis yang sangat rentan mengalami kerusakan dan ancaman keberlanjutannya secara ekologi. Sehingga

peran masyarakat sangatlah penting dalam mengelola hutan mangrove secara berkelanjutan. Masyarakat merupakan subyek yang paling mengerti tentang kondisi alam di sekitarnya, sehingga pengelolaan wilayah pesisir harus dilakukan secara kompleks dengan mengutamakan partisipasi masyarakat lokal (Sururi, 2018). Keberhasilan dalam mengelola hutan mangrove tidak terlepas dengan adanya masyarakat yang peduli akan pentingnya hutan mangrove. Menurut hasil observasi peneliti, dengan adanya strategi yang mencakup tiga aspek yaitu membangun masyarakat, pembibitan dan pembangunan infrastruktur ini cukup efektif menggerakkan partisipasi masyarakat.

Salah satu peranan yang penting dalam pengelolaan hutan mangrove ialah partisipasi masyarakat karena masyarakat merupakan garda terdepan dalam menjaga kelestarian hutan mangrove (Alfandi *et al.*, 2019). Hutan mangrove merupakan salah satu sumberdaya alam wilayah pesisir yang memegang peranan penting bagi kehidupan. Pengelolaan hutan mangrove yang baik mengutamakan perencanaan dalam jangka panjang sehingga manfaat yang dirasakan dapat berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan penelitian Fabianto dan Berhitsu (2014) yang mengatakan bahwa proses pengelolaan ekosistem hutan mangrove yang ideal meliputi perencanaan, implementasi dan evaluasi. Pengelolaan hutan mangrove secara berkelanjutan.

Pengelolaan berbasis masyarakat sebagai suatu strategi untuk mencapai pembangunan yang berpusat pada masyarakat dengan pengambilan keputusan pemanfaatan sumberdaya alam secara berkelanjutan berada di tangan kelembagaan lokal di daerah tersebut (Hartati, 2022). Kelembagaan yang baik akan berpengaruh terhadap keseimbangan hutan mangrove. Ilmuwan, pemerintah, dan masyarakat merupakan tiga unsur penting dalam pengelolaan hutan mangrove yang berkelanjutan.

2.5. Pariwisata Berkelanjutan

Pariwisata berkelanjutan didefinisikan oleh Organisasi Pariwisata Dunia PBB (UNWTO) sebagai pariwisata yang memenuhi kebutuhan pengunjung, dengan mempertimbangkan sepenuhnya dampak ekonomi, sosial dan lingkungan saat ini

dan di masa depan. Pariwisata berkelanjutan yang diuraikan dalam Piagam pariwisata berkelanjutan tahun 1995 adalah pembangunan yang dilakukan dengan cara yang berwawasan ekologis dan juga berdampak negatif terhadap ekonomi serta dampak sosial dan etis yang positif terhadap masyarakat umum. Hal ini dipandang sebagai inisiatif terobosan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat umum dengan mengambil semua barang yang diperlukan dari dunia luar (sumber daya) agar segala sesuatunya terus berjalan.

Menurut Burns dan Holder dalam Anom (2010), konsep pertumbuhan jangka panjang juga mendukung model pariwisata yang mengintegrasikan lingkungan fisik, komunitas tuan rumah, dan populasi pengunjung. Berikut ini tercantum sebagai tujuh prinsip berkelanjutan “Pertama, lingkungan memiliki nilai hakiki yang juga dapat berfungsi sebagai aset global. Tidak hanya untuk jangka pendek, tetapi juga untuk kepentingan generasi mendatang, adalah tujuan. Kedua, pariwisata harus dilihat sebagai kegiatan konstruktif yang bermanfaat bagi masyarakat. Masyarakat secara keseluruhan dan anggota wisata itu sendiri. Ketiga, hubungan antara pariwisata dan lingkungan perlu dibangun secara setara agar lingkungan yang bersangkutan tahan terhadap jangka panjang. Keempat, kegiatan pariwisata, dan konstruksi harus mempertimbangkan karakter, skala, dan wilayah. Inisiatif ini dilakukan di banyak lokasi.

Kelima, keharmonisan harus terjalin antara kebutuhan penduduk, lingkungan, dan masyarakat setempat. Keenam, dunia menjadi semakin redup dan kosong. Keenam, dunia yang cenderung dinamis dan penuh dengan perubahan dapat selalu memberi keuntungan. Adaptasi terhadap perubahan, bagaimanapun juga, jangan sampai keluar dari prinsip-prinsip ini. Ketujuh, industri pariwisata, pemerintah lokal, dan lembaga swadaya masyarakat (LSM) pemerhati lingkungan, semuanya memiliki tugas untuk peduli pada prinsip-prinsip di atas dan bekerja sama untuk merealisasikannya”.

2.6. Pelestarian Hutan Mangrove

Pelestarian hutan mangrove merupakan salah satu upaya melindungi hutan mangrove dari kerusakan. Upaya dalam menjaga kelestarian hutan mangrove biasa dikenal dengan istilah konservasi (Nasution dan Idami, 2022). Adanya Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1999 yang menyebutkan bahwa terdapat tiga kegiatan dalam upaya konservasi yang meliputi perlindungan terhadap sumber daya alam, pemanfaatan sumber daya alam, dan pengawetan terhadap sumber daya alam dengan melestarikannya. Salah satu upaya yang tepat dan terpadu untuk mempertahankan keberagaman manfaat, fungsi, dan peranannya adalah pengelolaan hutan mangrove yang lestari (Ana *et al.*, 2015).

Keberadaan hutan mangrove harus terus dijaga kelestariannya dengan penataan yang terkonsep dengan baik dan menerapkan pengelolaan berkelanjutan sehingga mampu memberikan manfaat bagi masyarakat sampai dengan generasi berikutnya. Hutan mangrove yang di tata dan dimanfaatkan dengan tetap menjaga kelestarian lingkungan terbukti membawa dampak yang lebih baik. Dampak tersebut dapat dirasakan langsung oleh masyarakat sekitar hutan mangrove. Peran aktif masyarakat yaitu untuk terus menjaga dan melestarikan keindahan mangrove (Demotekay *et al.*, 2022). Keindahan mangrove akan tetap terjaga jika masyarakat melakukan kegiatan yang dapat mempertahankan hutan mangrove.

Salah satu kegiatan yang dilakukan dalam melestarikan hutan mangrove ialah dengan mengikuti pelatihan mengenai teknik-teknik rehabilitasi untuk mendukung konservasi hutan mangrove. Rehabilitasi hutan mangrove merupakan langkah perlindungan yang ramah lingkungan. Keikutsertaan masyarakat dalam kegiatan rehabilitasi untuk menumbuhkan rasa tanggung jawab dalam menjaga alam di sekitar tempat tinggal sehingga meminimalisir terjadinya kerusakan hutan mangrove. Dampak pada kelestarian hutan mangrove ini dapat dikategorikan sebagai manfaat yang secara tidak langsung dapat dirasakan oleh masyarakat akibat adanya program rehabilitasi (Pribadiningtyas *et al.*, 2013).

Rehabilitasi suatu ekosistem adalah upaya penggantian struktur dan fungsi suatu ekosistem yang telah berkurang atau hilang, atau penggantian kualitas dan karakteristik yang berbeda dari kondisi sebelumnya menjadi lebih bernilai secara

sosial, ekonomi, dan ekologi (Djamaludin, 2018). Kesadaran masyarakat untuk pelestarian dan memotivasi masyarakat untuk bermitra dengan pemerintah dalam kegiatan merupakan salah satu peran dalam mengelola hutan mangrove (Muhsimin *et al.*, 2018). Namun jika hutan mangrove tidak dijaga kelestariannya maka akan mengalami kerusakan dalam jangka panjang sehingga akan merugikan manusia.

Adanya aktivitas manusia ditambah dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi di sekitar kawasan mangrove berpengaruh terhadap kerusakan karena seringkali mengabaikan kelestarian hutan mangrove dan rasa kepedulian serta kesadaran di sekitar kawasan masih rendah (Fatimah *et al.*, 2022). Rehabilitasi mangrove merupakan salah satu upaya pemulihan kerusakan hutan mangrove yang cukup penting (Fikriyani dan Mussadun, 2014). Lahan mangrove yang telah mengalami kerusakan bila kemudian tidak terjadi pemulihan alamiah maka harus segera diintervensi dengan cara merehabilitasinya (Djamaludin, 2018). Jika tidak dilakukan maka akan semakin sulit merehabilitasinya karena perubahan ekstrim pada kondisi fisik lahan, dan kemungkinan terburuk yang dapat terjadi adalah kita akan kehilangan lahan tersebut selamanya.

Keberhasilan suatu upaya rehabilitasi lahan bekas mangrove atau lahan mangrove yang telah mengalami kerusakan ditentukan oleh banyak faktor, tetapi yang paling penting adalah pemahaman kita yang baik tentang biologi dan ekologi mangrove itu sendiri (Djamaludin, 2018). Adanya rehabilitasi mangrove akan membuat fungsi kawasan mangrove sebagai tempat berkembangbiaknya ikan dan mencegah terjadinya abrasi laut akan tetap terjaga. Dengan tercapainya manfaat baik langsung maupun tidak langsung ini tentunya membawa dampak positif bagi kehidupan masyarakat pesisir khususnya yang mempunyai mata pencaharian sebagai nelayan.

Pendapatan nelayan semakin meningkat karena adanya kegiatan rehabilitasi hutan mangrove (Pribadiningtyas *et al.*, 2013). Keikutsertaan nelayan dalam upaya rehabilitasi dan pengelolaan bakau dapat menjadi kunci keberhasilan pelestarian hutan mangrove. Pelestarian hutan mangrove akan berpengaruh terhadap pendapatan nelayan. Kepedulian masyarakat terhadap pengelolaan hutan mangrove akan berpengaruh terhadap masa yang akan datang maka dari itu pelestarian hutan mangrove harus dilakukan.

2.7. Ekowisata Hutan Mangrove

Ekowisata merupakan salah satu kegiatan yang mementingkan nilai konservasi dan kealamian suatu tempat objek wisata (Syaiful dan Yuliani, 2022) sedangkan menurut Bakri *et al.* (2022) ekowisata merupakan suatu konsep pariwisata yang mencerminkan wawasan lingkungan dan mengikuti kaidah-kaidah keseimbangan dan kelestarian lingkungan. Kegiatan ekowisata merupakan salah satu alternative pemanfaatan yang memungkinkan untuk menjaga keutuhan ekosistem (Joandani *et al.*, 2019). Ekowisata merupakan paket perjalanan menikmati keindahan lingkungan tanpa merusak ekosistem hutan yang ada (Demotekay *et al.*, 2022). Pengembangan ekowisata merupakan salah satu upaya meminimalisir degradasi mangrove yang menimbulkan masalah lingkungan dan berdampak pada kesejahteraan masyarakat (Pratiwi *et al.*, 2022) selain itu menurut Damai *et al.* (2022) sektor wisata adalah wahana yang menarik untuk mengurangi angka pengangguran.

Salah satu cara untuk mengelola wilayah pesisir adalah dengan memanfaatkan hutan mangrove menjadi kawasan ekowisata. Potensi ekowisata merupakan semua objek (alam, budaya, buatan) yang memerlukan banyak penanganan agar dapat memberikan nilai daya tarik bagi wisatawan. Salah satu faktor keberhasilan pengembangan ekowisata mangrove ialah pengetahuan masyarakat akan fungsi dan manfaat ekosistem mangrove (Joandani *et al.*, 2019). Pengembangan pariwisata adalah suatu usaha untuk mengembangkan atau memajukan objek wisata agar objek wisata tersebut lebih baik dan lebih menarik ditinjau dari segi tempat maupun benda-benda yang ada didalamnya untuk dapat menarik minat wisatawan untuk mengunjunginya (Barreto dan Giantari, 2015).

Sektor Pariwisata mempunyai kekuatan sinergik dan memiliki keterkaitan yang erat sekali dengan berbagai sektor-sektor pembangunan lainnya. Pembangunan kepariwisataan berbasis masyarakat, memberikan kesempatan pada masyarakat lokal untuk mengontrol dan terlibat langsung dalam pengelolaan dan pembangunan pariwisata (Riantoro dan Aninam, 2021). Keberhasilan pembangunan pariwisata secara berkelanjutan dengan melibatkan partisipasi publik menjadi bagian penting dalam mendorong pengelolaan dan pengembangan potensi

kawasan ekowisata (Sururi, 2018). Ekosistem mangrove yang memiliki keunikan merupakan sumberdaya alam yang sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai tempat kunjungan wisata yang indah (Arfan *et al.*, 2017).

Partisipasi dari pengunjung merupakan faktor yang sangat penting dalam pengembangan ekowisata mangrove untuk mengetahui partisipasi pengunjung dapat diketahui dari karakteristik masing-masing pengunjung yang merupakan ekowisatawan tersebut (Joandani *et al.*, 2019). Partisipasi publik merupakan salah satu prasyarat utama untuk keberhasilan proses pembangunan pariwisata. Berkembangnya pariwisata di suatu daerah akan mendorong penyerapan tenaga kerja dan tumbuhnya pusat-pusat perdagangan berskala kecil dan menengah yang dikelola oleh masyarakat lokal (Sururi, 2018).

Pemanfaatan hutan mangrove sebagai kawasan ekowisata juga memberikan pendapatan bagi daerah (Agussalim, 2014). Selain pendapatan daerah pemanfaatan hutan mangrove menjadi kawasan ekowisata dapat memberikan pendapatan yang lebih bagi masyarakat sekitar. Pengembangan ekowisata mangrove perlu dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan pendapatan masyarakat sekaligus memberikan edukasi tentang pentingnya konservasi hutan mangrove (Fahrian *et al.*, 2015; Affandy *et al.*, 2016). Oleh sebab itu pengelolaan dan pengembangan sektor pariwisata disuatu wilayah atau daerah harus menjadi fokus perhatian stakeholder pembangunan pariwisata. Pemanfaatan hutan mangrove sebagai sarana ekowisata memerlukan rencana pengelolaan yang komprehensif untuk menjamin keberlanjutannya.

Aktivis lingkungan menyatakan bahwa perlindungan dan pelestarian lingkungan hidup hanya dapat tercapai dengan melibatkan masyarakat yang menggantungkan hidupnya pada daerah yang akan dikembangkan menjadi suatu kawasan wisata (Vincentius, 2022). Berkembangnya kawasan hutan mangrove menjadi tempat wisata akan berpengaruh terhadap kerusakan ekosistem mangrove. Kerusakan tersebut disebabkan oleh aktivitas manusia dan faktor alam (Putra *et al.*, 2015). Salah satu alternatif penanganan dan pengembangan kawasan ekowisata adalah pendekatan manajemen pengelolaan pariwisata berbasis komunitas. Perkembangan dalam sektor kepariwisataan pada saat ini melahirkan konsep pengembangan pariwisata alternatif yang tepat dan secara aktif membantu menjaga

keberlangsungan berbagai aspek. Pemanfaatan hutan mangrove sebagai sarana ekowisata dipandang mampu bersinergi dengan langkah konservasi hutan secara nyata (Tarigan, 2019).

2.8. Analisis Keberlanjutan dengan RAPFISH Versi R

MDS adalah suatu metode multivariate yang dapat menganalisis data metrik (data ordinal atau nominal). MDS juga merupakan salah satu metode ordinasasi dalam ruang (dimensi) yang diperkecil (*ordination in reduce space*) sehingga keragaman multidimensi bisa diproyeksikan dalam bidang yang lebih sederhana (Fauzi dan Anna, 2005; Fauzi, 2019). Analisis MDS digunakan untuk mengetahui nilai keberlanjutan dari setiap atribut yang digunakan dalam skala ordinal setiap dimensi maupun secara keseluruhan (Fauzi dan Ana, 2005; Fauzi, 2019) sehingga sering digunakan untuk menyusun indeks dan status keberlanjutan suatu objek penelitian.

Rapid Appraisal for Fisheries (RAPFISH) merupakan *tool* atau teknik yang dikembangkan oleh University of British Columbia untuk menentukan keberlanjutan perikanan. Penggunaan RAPFISH hingga kini menjadi populer setelah Kavanagh dan Pitcher (2004) mengembangkan *add-in program* untuk microsoft excel sehingga memudahkan pengguna RAPFISH. Dengan RAPFISH juga dapat diketahui atribut-atribut pengungkit keberlanjutan melalui analisis *Leverage* dan juga dapat mengevaluasi pengaruh error melalui analisis Monte-Carlo. Meskipun RAPFISH dirancang untuk analisis keberlanjutan disektor pertanian, esensi keberlanjutan yang dikembangkan hakikatnya bisa pula berlaku di sektor lain dengan terlebih dahulu memahami secara utuh hakikat keberlanjutan di dalamnya. Ariyani *et al* (2016) menyatakan bahwa RAPFISH merupakan teknik multidimensi untuk menentukan status keberlanjutan secara tepat dalam rangka mengevaluasi suatu kegiatan perikanan berdasarkan atribut dan skor yang ditetapkan. Ordinasasi sejumlah atribut dilakukan dengan metode pendekatan MDS. Saat ini RAPFISH mengalami banyak perkembangan dan perubahan dari versi sebelumnya dengan memanfaatkan *software* tak berbayar, yaitu versi 2016 dengan program R. R adalah satu dari banyak jenis pengolahan perangkat lunak tidak berbayar yang dimanfaatkan perhitungan secara statistika maupun gambar (Faisal,

2016). Perangkat lunak R digunakan untuk membuat program maupun system lunak perhitungan yang hasilnya dimunculkan tanpa syarat yang kaitannya dengan perhitungan statistik dan penggambaran statistik yang akhirnya dilanjutkan pengembangan di R Core Team.

2.9. Leverage dan Monte-Carlo

Fitur yang disajikan pada RAPFISH adalah *leveraging*. *Leveraging* pada prinsipnya mendeteksi atribut dominan (Fauzi, 2019). Analisis Leverage untuk melihat atribut yang menjadi pengungkit. Perhitungan *leveraging* memungkinkan kita untuk melihat perubahan ordinasi (posisi *bad-good*) ketika atribut-atribut tersebut satu per satu dikeluarkan. Nilai sensitivitas yang tinggi menyatakan bahwa atribut tersebut memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi. Artinya atribut tersebut harus diperbaiki atau dipertahankan keberadaannya. Fitur *leverage* ini mendukung adanya rekomendasi kebijakan yang akan diambil, sehingga fitur ini sangat berperan penting.

Fitur selanjutnya ialah Monte-Carlo, analisis ini dilakukan untuk mendeteksi sumber kesalahan (*error*) dari keragaman. Kavanagh dan Pitcher (2004) menyatakan bahwa kesalahan dalam RAPFISH bisa terjadi karena berbagai hal, antara lain:

- (1). Kesalahan dalam penentuan skor atribut. Hal ini bisa terjadi karena ketidaksempurnaan pengetahuan tentang unit yang dianalisis, pemahaman yang keliru terkait atribut dan skornya, perbedaan opini atau penilaian antara pihak, dan kesalahan dalam entri data
- (2). Konvergensi yang tidak sempurna dari MDS yang ditunjukkan oleh nilai *stress* yang tinggi
- (3). Atribut yang digunakan mungkin tidak tepat bagi unit yang akan dianalisis

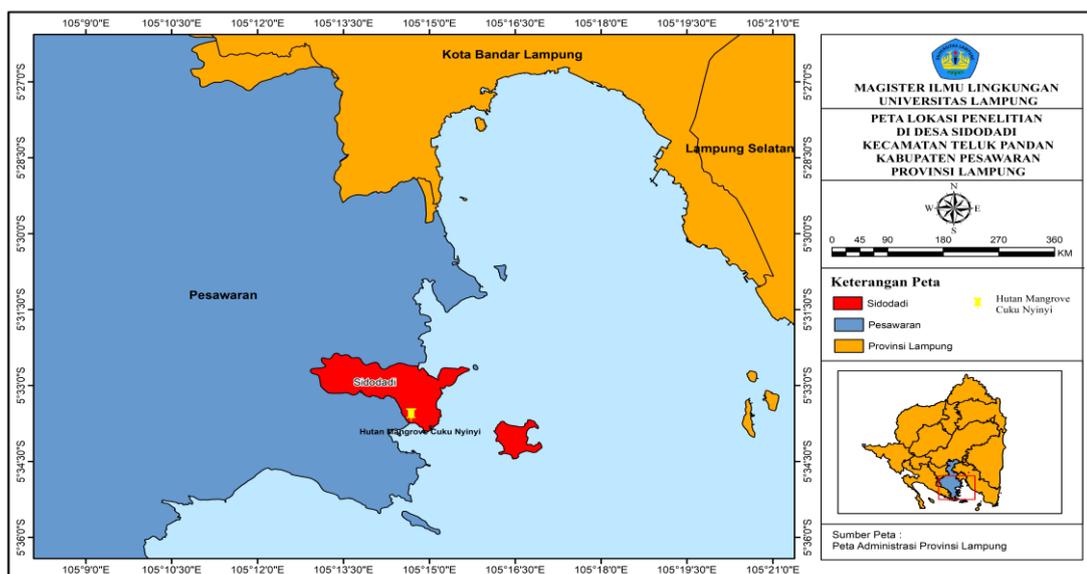
Simulasi Monte-Carlo dapat didefinisikan sebagai teknik sampling statistik yang digunakan untuk memperkirakan solusi untuk masalah kuantitatif. Metode Monte-Carlo adalah metode analisis numerik yang melibatkan pengambilan sampel eksperimental acak. Salah satu model simulasi pengendalian persediaan yang paling populer adalah simulasi Monte-Carlo. Simulasi Monte-Carlo memiliki

karakter stokastik, yaitu metode ini didasarkan pada penggunaan bilangan acak dan kemampuan untuk mengidentifikasi masalah (Hasugian *et al.*, 2022).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sidodadi dan Wisata Hutan Mangrove Cuku Nyi-nyi, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Potensi sumber daya hutan mangrove di Desa Sidodadi, telah menjadi sumber pendapatan bagi 225 KK. Namun sejak tahun 1980-an Desa Sidodadi mengalami kerusakan karena hutan mangrove dikonversi menjadi areal tambak. Sehingga terjadinya dinamika luas hutan mangrove di Desa Sidodadi. Oleh karena itu, perlu adanya strategi keberlanjutan pengembangan hutan mangrove dengan memadukan kemampuan lingkungan, sumber daya alam serta teknologi sebagai upaya untuk melestarikan dan mempertahankan keberadaan hutan mangrove. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai dengan Maret 2023. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian.

3.2. Objek dan Alat Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah hutan mangrove, flora dan fauna penyusun ekosistem mangrove, *stakeholders*, pengunjung wisata hutan mangrove dan masyarakat di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Alat yang digunakan untuk menganalisis ekosistem hutan mangrove meliputi *software Google Earth*, *software GIS*, *software R*, *Global Positioning System (GPS)*, *Speedtest by Ookla*, *rollmeter*, *salinometer*, *hagameter*, kamera, alat tulis, *tally sheet*, *kuesioner*, *tape recorder*, dan laptop.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian strategi pengembangan hutan mangrove berkelanjutan di Desa Sidodadi, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung, meliputi data primer dan sekunder. 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 hutan mangrove yang terdiri dari 5 (lima) aspek yaitu aspek ekologi, sosial, ekonomi, kelembagaan, dan teknologi-infrastruktur. Pengumpulan data primer menggunakan metode observasi dan pengukuran secara langsung dilapangan seperti data aspek ekologi dan infrastruktur-teknologi, sementara untuk aspek sosial, ekonomi, dan kelembagaan 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. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan menggunakan metode penelusuran informasi terdokumentasi. Adapun Skor dan kriteria nilai masing-masing dimensi, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor dan kriteria nilai masing-masing dimensi

No	Dimensi dan Atribut	Penilaian atribut good dan bad	Sumber data yg diperoleh	Skor	Kriteria Nilai
Ekologi					
1.	Rehabilitasi mangrove dan ketersediaan bibit (Pattimahu, 2010)	Good	Kuesioner (masyarakat dan	1-4 5-7 8-10	Tidak ada Ada namun tidak dikelola dengan baik Ada dan dikelola dengan baik
2.	Kerapatan mangrove (Kepmen LH no. 201 tahun 2004)	Good	Citra/GIS	1-4 5-7 8-10	Jarang (<1000 pohon/ha) Sedang (1000-1500 pohon/ha) Tinggi (>1500 pohon/ha)
3.	Tingkat abrasi pantai (Santoso, 2012)	Bad	Kuesioner (<i>stakeholders</i>)	1-4 5-7 8-10	Terjadi abrasi pantai dan mempengaruhi garis pantai Terjadi abrasi pantai, tetapi tidak mempengaruhi garis pantai secara signifikan Tidak terjadi abrasi
4.	Tingkat salinitas air (Setiawan, 2013)	Good	Alat ukur salinometer	1-4 5-7 8-10	Tinggi (> 50 ppt) Sedang (30 – 50 ppt) Normal (5 – 30 ppt)
5.	Potensi daya tarik fauna mangrove (Haris <i>et al.</i> 2017)	Good	Kuesioner (pengunjung)	1-4 5-7 8-10	Rendah (0%-30%) Sedang (31%-70%) Tinggi (>71%)
Ekonomi					
1.	Nilai non pasar pariwisata (Parmawati, 2019)	Good	Kuesioner (masyarakat)	1-4 5-7 8-10	Rendah Sedang Tinggi
2.	Peluang kerja dan peluang usaha (Karlina <i>et al.</i> 2016)	Good	Kuesioner (masyarakat)	1-4 5-7 8-10	Rendah (<10% KK) Sedang (10%-30% KK) Tinggi (>30% KK)
3.	Pendapatan masyarakat (Santoso, 2012)	Good	Kuesioner (masyarakat)	1-4 5-7 8-10	Dibawah UMK (< Rp 2,440,486) Sama dengan UMK (Rp 2,440,486) Diatas UMK (> Rp 2,440,486)
4.	Dukungan dana pengelolaan mangrove (Santoso, 2012)	Good	Kuesioner (masyarakat dan <i>stakeholders</i>)	1-4 5-7 8-10	Rendah (tidak ada dukungan untuk pengelolaan mangrove) Sedang (ada dukungan dana/bibit untuk pengelolaan mangrove, tetapi jumlahnya sedikit) Tinggi (ada dukungan dana/bibit untuk pengelolaan mangrove dengan jumlah yang banyak)
5.	Dampak pandemi covid-19 terhadap pendapatan wisata (Pratiwi <i>et al.</i> , 2022)	Bad	Kuesioner (masyarakat)	1-4 5-7 8-10	Tinggi (sangat berdampak terhadap pendapatan wisata) Sedang (berdampak, namun sepi pengunjung) Rendah (tidak berdampak, ramai pengunjung)

Tabel 1. (Lanjutan)

No	Dimensi dan Atribut	Penilaian atribut good dan bad	Sumber data yg diperoleh	Skor	Kriteria Nilai
Sosial					
1.	Pemahaman masyarakat tentang hutan mangrove (Harahab & Raymond, 2011; Santoso, 2012)	Good	Kuesioner (masyarakat)	1-4 5-7 8-10	Rendah Sedang Tinggi
2.	Partisipasi masyarakat (Harahab & Raymond, 2011; Santoso, 2012)	Good	Kuesioner (masyarakat)	1-4 5-7 8-10	Rendah Sedang Tinggi
3.	Edukasi mengenai ekosistem mangrove oleh pihak pengelola hutan mangrove (Muryani <i>et al.</i> , 2011)	Good	Kuesioner (masyarakat)	1-4 5-7 8-10	Rendah (<20 kali/tahun) Sedang (20-40 kali/tahun) Tinggi (>40 kali)
4.	Tingkat pendidikan masyarakat (Muryani <i>et al.</i> , 2011)	Good	Kuesioner (masyarakat)	1-4 5-7 8-10	Tidak sekolah-SD SMP-SMA Perguruan Tinggi
5.	Konflik pemanfaatan sumber daya mangrove (Theresia <i>et al.</i> , 2015)	Bad	Kuesioner (masyarakat dan <i>stakeholders</i>)	1-4 5-7 8-10	Tinggi (>5 kali/tahun) Sedang (2-5 kali/tahun) Rendah (<2kali/tahun)
Kelembagaan					
1.	Koordinasi antar lembaga atau <i>stakeholders</i> (Pattimahu, 2010)	Good	Kuesioner (masyarakat dan <i>stakeholders</i>)	1-4 5-7 8-10	Tidak ada Ada tetapi belum dilaksanakan dengan baik Ada dan sudah dilaksanakan dengan baik
2.	Ketersediaan aturan dan peran lembaga non-formal (Haris <i>et al.</i> , 2017)	Good	Kuesioner (masyarakat dan <i>stakeholders</i>)	1-4 5-7 8-10	Tidak ada Ada, namun tidak efektif Ada dan efektif
3.	Terbentuknya lembaga pengelola wisata (Santoso, 2012)	Good	Kuesioner (masyarakat dan <i>stakeholders</i>)	1-4 5-7 8-10	Tidak ada Sudah terbentuk, tetapi belum dikelola dengan baik Sudah terbentuk, sudah dikelola dengan baik
4.	Ketersediaan peraturan formal pengelolaan ekosistem mangrove (Santoso, 2012)	Good	Kuesioner (<i>stakeholders</i>)	1-4 5-7 8-10	Tidak tersedia peraturan pengelolaan lingkungan Tersedia, tetapi tidak dipahami masyarakat Ada peraturan, tersosialisasi dengan baik, dan dipahami masyarakat
5.	Ketersediaan penyuluh atau petugas lapangan (Haris <i>et al.</i> , 2017)	Good	Kuesioner (masyarakat dan <i>stakeholders</i>)	1-4 5-7 8-10	Tidak ada Ada, tetapi tidak berjalan efektif ada dan berjalan efektif
6.	Konflik pengelolaan wisata (primer)	Bad	Kuesioner (masyarakat)	1-4 5-7 8-10	Tinggi Rendah Sedang

Tabel 1. (Lanjutan)

No	Dimensi dan Atribut	Penilaian atribut good dan bad	Sumber data yg diperoleh	Skor	Kriteria Nilai
Teknologi-infrastruktur					
1.	Kecepatan maksimum koneksi internet (Hanafi, 2021)	Good	aplikasi <i>speedtest by ookla</i>	1-4 5-7 8-10	Low (<100 Kbps) Medium (100-500 Kbps) High (500-2000 Kbps)
2.	Aksesibilitas (Primer)	Good	Kuesioner (pengunjung)	1-4 5-7 8-10	Rendah (sulit diakses) Sedang (dapat diakses dengan prasarana yang belum memadai) Tinggi (mudah diakses)
3.	Penguasaan teknologi oleh masyarakat (Primer)	Good	Kuesioner (masyarakat)	1-4 5-7 8-10	Rendah (0%-30 %) Sedang (31%-70%) Tinggi (>71%)
4.	Fasilitas dan pelayanan wisata hutan mangrove (Primer)	Good	Kuesioner (pengunjung)	1-4 5-7 8-10	Buruk (0%-30 %) Baik (31%-70%) Sangat baik (>71%)
5.	Informasi palsu mengenai pariwisata (Primer)	Bad	Kuesioner (pengunjung)	1-4 5-7 8-10	Tinggi (>71%) Sedang (31%-70%) Rendah (0%-30 %)

3.4. Metode Penentuan Responden

Pengambilan sampel pada penelitian ini terdiri dari masyarakat Desa Sidodadi, pengunjung wisata hutan mangrove, dan *stakeholders* sebagai responden khusus atau informan kunci. Teknik pengambilan sampel pada masyarakat sidodadi menggunakan teknik *random sampling* (secara acak). Jumlah populasi di Desa Sidodadi ialah 483 kepala keluarga. Berdasarkan populasi tersebut maka jumlah responden yang akan diambil berjumlah 83 orang dengan menggunakan rumus slovin.

Penentuan jumlah sampel pada masyarakat desa sidodadi dihitung dengan menggunakan rumus Slovin, yaitu:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

Keterangan :

n : jumlah responden

N: jumlah kepala keluarga

e : presisi 10% (0,10)

1 : konstanta

Jumlah sampel masyarakat di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan,
Kabupaten Pesawaran:

$$\begin{aligned} n &= \frac{483}{1 + 483 (0,10)^2} \\ &= \frac{483}{5,83} \\ &= 82,84 \\ &= 83 \text{ responden} \end{aligned}$$

Sedangkan pengunjung wisata hutan mangrove menggunakan teknik *accidental sampling* merupakan teknik *non probability sampling* dimana peneliti menentukan sampel secara kebetulan berdasarkan siapa saja yang dijumpai saat pengambilan data. Populasi pengunjung wisata hutan mangrove sidodadi adalah 100 orang/bulan. Berdasarkan formula slovin, maka didapatkan jumlah responden pada pengunjung wisata hutan mangrove sebanyak 50 responden.

Penentuan jumlah sampel pada pengunjung wisata hutan mangrove dihitung dengan menggunakan rumus Slovin, yaitu:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{100}{1 + 100 (0,10)^2} \\ &= \frac{100}{2} \\ &= 50 \text{ responden} \end{aligned}$$

Pengelolaan data dalam menganalisis status keberlanjutan pengelolaan hutan mangrove sidodadi memerlukan responden khusus (informan kunci) dan diperoleh melalui wawancara mendalam. Teknik pengambilan sampel untuk *stakeholders* menggunakan teknik *purposive sampling*. Kepada *stakeholders* (pemangku kepentingan), responden tersebut terdiri dari:

1. Pengelola Wisata Hutan Mangrove Cuku Nyi-nyu (ketua Kelompok Tani Hutan Mangrove Bina Jaya Lestari Desa Sidodadi), dengan pertimbangan sebagai pelaku yang mengelola wisata hutan mangrove.
2. BUMDes Desa Sidodadi, dengan pertimbangan sebagai pelaku yang melayani kebutuhan ekonomi dan/atau pelayanan umum masyarakat desa.
3. Divisi pelestarian lingkungan LSM Mitra Bentala Provinsi Lampung, dengan

pertimbangan sebagai pelaku penggerak masyarakat pesisir-laut dan pulau-pulau kecil Lampung dalam pengelolaan sumber daya alam secara demokratis, adil dan berkelanjutan.

4. Kepala bidang destinasi kepariwisataan Kabupaten Pesawaran, dengan pertimbangan yang memahami perkembangan Wisata Hutan Mangrove Cuku Nyi-nyi.
5. LANAL Provinsi Lampung, dengan pertimbangan bahwa wisata hutan mangrove merupakan binaan LANAL Provinsi Lampung

Jumlah responden strategi keberlanjutan pengembangan hutan mangrove di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung sebanyak 138 orang. Yang terdiri dari 83 masyarakat Desa Sidodadi, 50 pengunjung

3.5. Analisis Data

3.5.1. Analisis Data Pengunjung dan Masyarakat

Strategi pengembangan wisata hutan mangrove di Desa Sidodadi tidak lepas dari dukungan pengunjung wisata dalam menambahkan perekonomian daerah dan tentunya dukungan dari masyarakat sekitar dalam pengelolaan dan perencanaan suatu objek wisata. Metode pengelolaan data pada pengunjung dan masyarakat dianalisis secara deskriptif dari hasil kuesioner yang telah diisi oleh responden. Data yang diambil dari pengunjung wisata ialah data karakteristik responden (nama, umur, tingkat pendidikan, pekerjaan, jenis kelamin, dan pendapatan). Data pengunjung yang akan diambil selanjutnya ialah identifikasi wisata hutan mangrove (minat wisata, frekuensi, motivasi kunjungan, kecepatan koneksi internet oleh pengunjung, penguasaan teknologi oleh masyarakat dan persepsi wisatawan terhadap lokasi dan fasilitas). Data yang diambil dari masyarakat ialah data karakteristik responden (nama, umur, tingkat pendidikan, pekerjaan, jenis kelamin, dan pendapatan). Data selanjutnya yang akan diambil dari masyarakat ialah tingkat pemahaman masyarakat tentang hutan mangrove dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan mangrove.

3.5.2. Analisis Data Aspek Ekologi Hutan Mangrove

a. Luas Tutupan Hutan Mangrove

Luas tutupan hutan mangrove sidodadi diperoleh melalui pengindraan jauh dengan menggunakan citra satelit Landsat 8 berupa Gogle Earth tahun 2010, 2014, 2019, dan 2023. Luasan hutan mangrove tiap-tiap tahunnya diperoleh melalui *calculate geometri*.

b. Analisis Kerapatan Jenis dan Kerapatan Relatif

Data mengenai struktur komunitas mangrove, observasi dilakukan dengan menggunakan metode transek. Intensitas sampling yang digunakan sebesar 4%, dengan menggunakan rumus perhitungan intensitas sampling (IS) (Supardjo, 2008) sebagai berikut:

$$IS = \frac{n \times LPU}{LH} \times 100\%$$

$$4\% = \frac{n \times (20 \times 20)}{150.000 \text{ m}^2} \times 100\%$$

$$= 15 \text{ Petak ukur (5 stasiun)}$$

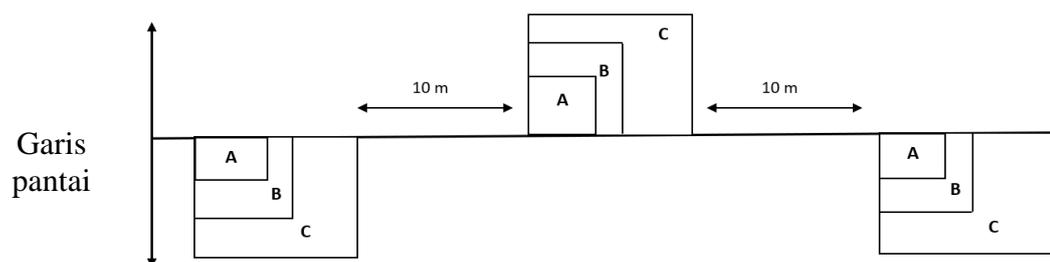
Keterangan:

n = Jumlah petak ukur

LPU = Luas petak ukur

LH = Luas hutan mangrove yang akan diinventarisasikan

Terdapat 3 plot yang terdiri dari 3 subplot, yaitu subplot A, B, dan C. Pengambilan data pada struktur komunitas mangrove yang dilakukan pada subplot A, B, dan C dengan kategori pohon (>10cm) yang kemudian akan digunakan untuk mengidentifikasi tumbuhan mangrove (Gambar 3).



Gambar 3. Petak contoh penelitian

Analisis vegetasi hutan mangrove bertujuan untuk mengetahui komposisi dan struktur hutan mangrove. Analisis vegetasi Hutan Mangrove di Desa Sidodadi dianalisis dengan menggunakan perhitungan kerapatan relatif. Perhitungan mengenai analisis vegetasi ekosistem hutan mangrove disajikan dengan rumus sebagai berikut:

Kerapatan (K) dan Kerapatan Relatif (KR)

$$K = \frac{\text{Jumlah suatu spesies}}{\text{Luas petak contoh (ha)}}$$

$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis} \times 100\%}{\text{Kerapatan seluruh jenis}}$$

c. Analisis Fauna

Analisis fauna dilakukan dengan sistem jelajah/sensus secara langsung baik di desa lokasi penelitian dan di hutan mangrove sekitarnya. Analisis untuk fauna dilakukan dengan mencatat nama jenis fauna, nama ilmiah, dan mendeskripsikan jenis fauna yang ditemukan.

d. Pengukuran Salinitas Air

Sampel air dari masing-masing sumber air diambil sebanyak 100 ml dimasukkan ke dalam gelas kimia. Pengujian salinitas air digunakan salinometer dengan cara memasukkan alat salinometer ke dalam gelas kimia sampai konstan. Pembacaan dilakukan dengan melihat penunjukan pada batas pengukuran pada salinometer (Harianti dan Nurasia, 2016).

3.5.3. Analisis Data Aspek Sosial, Ekonomi, dan Kelembagaan

Analisis data aspek sosial, ekonomi, dan kelembagaan dianalisis dengan analisis deskriptif. Data yang telah diperoleh diklasifikasikan atau dikelompokkan berdasarkan aspek-aspeknya yang sudah diteliti sehingga dapat memberikan gambaran tentang kondisi sosial, ekonomi, dan kelembagaan yang ada di Desa Sidodadi, Kecamatan Teluk Pandan, Provinsi Lampung.

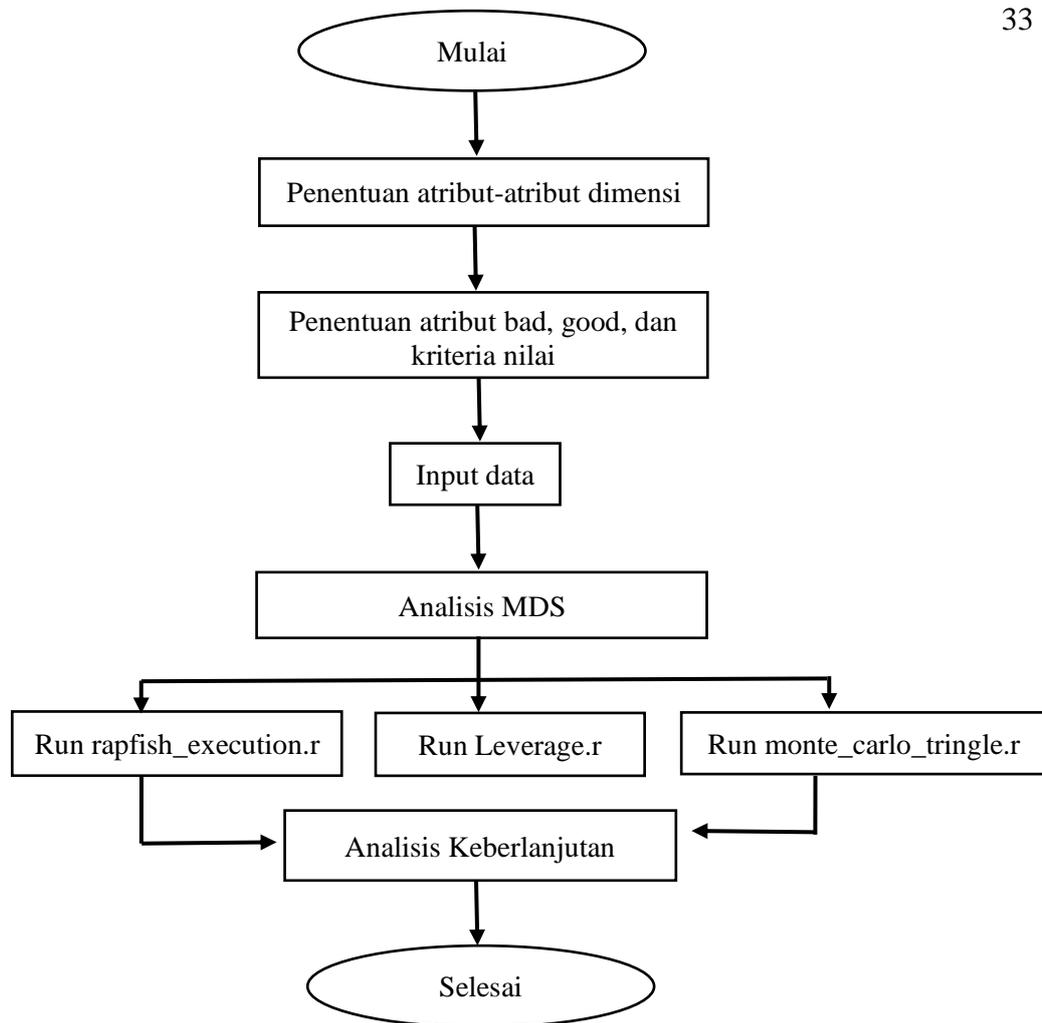
3.5.4. Analisis Data Aspek Infrastruktur-Teknologi

Analisis data aspek infrastruktur-teknologi dianalisis dengan analisis deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif merupakan suatu analisis yang dilakukan dengan menggambarkan fakta yang terjadi di lapangan. Tujuan dilakukannya analisis kecepatan maksimum koneksi internet ialah untuk mengetahui kapasitas maksimal jaringan internet yang digunakan, baik untuk mengunggah maupun mengunduh data. Analisis kecepatan maksimum koneksi internet menggunakan aplikasi *speedtest by ookla*. Tahap-tahap yang dilakukan untuk menganalisis kecepatan internet sebagai berikut.

1. Restart perangkat, baik itu modem, *router*, komputer atau *smartphone*.
2. Jangan menggunakan koneksi untuk aplikasi lain.
3. Bersihkan *cache* pada perangkat dengan tujuan agar test bisa berjalan dengan akurat.
4. Run aplikasi *speedtest*, klik mulai pada aplikasi maka hasil kecepatan maksimum internet pada perangkat akan muncul.

3.5.5. Analisis Keberlanjutan Pengembangan Hutan Mangrove Desa Sidodadi

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 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, sosial, kelembagaan, dan infrastruktur-teknologi yang akan dievaluasi dapat dipilih untuk merefleksikan keberlanjutan. Ordinal 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 hutan mangrove sidodadi sebagai berikut.

1. Penentuan atribut-atribut dimensi : ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan infrastruktur-teknologi. 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 run 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, dimana skor bersifat *non-monotonic* (skor 1-4 bisa buruk tapi juga bisa menjadi skor baik pada

indikator lain).

3. Melakukan Analisis MDS. Pemilihan 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*”. Dimana 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. 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-Carlomonte 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 dan biru). 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 hutan mangrove. Diagram layang ini berguna sebagai *trade-off* keberlanjutan pengelolaan hutan 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 hutan 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, nilai indeks $0 \pm 25,00$ dapat dikategorikan buruk (tidak berkelanjutan). Nilai indeks $25,01 \pm 50,00$ dikategorikan kurang (kurang berkelanjutan). Nilai indeks $50,01 \pm 75,00$ dikategorikan cukup (cukup berkelanjutan). Nilai indeks $75,01 \pm 100,00$ dikategorikan baik (sangat berkelanjutan). Nilai indeks keberlanjutan berdasarkan analisis RAPFISH dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai indeks keberlanjutan berdasarkan analisis RAPFISH

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); Laras *et al.*, (2011).

3.5.6 Merancang Strategi Pengembangan Hutan Mangrove Berkelanjutan di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung

Merancang strategi pengembangan hutan mangrove berkelanjutan di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung menggunakan 5 dimensi yaitu aspek ekologi, sosial budaya, ekonomi, kelembagaan, dan teknologi-infrastruktur. Hasil dari kelima dimensi tersebut, kemudian ditentukan dimensi mana yang paling berpengaruh berdasarkan hasil analisis keberlanjutan. Selanjutnya menentukan rancangan strategi keberlanjutan pengembangan hutan mangrove di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. Urutan prioritas dimensi, urutan prioritas atribut, upaya, strategi, rekomendasi kebijakan dan pihak yang terkait dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks rekomendasi kebijakan

No	Urutan Prioritas Dimensi	Urutan Prioritas Atribut	Upaya	Pihak yang Memberikan Usulan	Strategi	Rekomendasi Kebijakan	Pihak yang Bertanggung Jawab
----	--------------------------------	--------------------------------	-------	------------------------------------	----------	--------------------------	------------------------------------

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Simpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil analisis *leverage* dan analisis RAPFISH dengan menggunakan metode MDS diperoleh atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan dan status keberlanjutan hutan 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 79,76 (kategori sangat 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)
 - d. Atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan dimensi kelembagaan ialah ketersediaan penyuluh atau petugas lapangan dengan nilai ordinasi keberlanjutan sebesar 74,96 (kategori cukup berkelanjutan)
 - e. Atribut yang paling berpengaruh pada ordinasi keberlanjutan dimensi teknologi-infrastruktur ialah aksesibilitas dengan nilai ordinasi keberlanjutan sebesar 66,25 (kategori cukup berkelanjutan)

2. Berdasarkan matriks strategi keberlanjutan pengembangan hutan mangrove di Desa Sidodadi, strategi yang dianjurkan adalah peningkatan ekonomi masyarakat, pengembangan wisata hutan mangrove, meningkatkan pengembangan peraturan yang mendukung pengelolaan hutan mangrove, memperbaiki aksesibilitas wisata hutan mangrove, meningkatkan kapasitas penyuluh atau petugas lapangan, pengelolaan berkelanjutan, membangun kesadaran dan tanggung jawab masyarakat sekitar dalam pengelolaan ekosistem hutan mangrove.

5.2. Saran

Berdasarkan matriks strategi, maka saran terhadap pengembangan hutan mangrove di Desa Sidodadi sebagai berikut.

1. Keberlanjutan pengembangan hutan 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.
2. Meningkatkan dedikasi dan komitmen pemerintah Kabupaten Pesawaran dalam mengelola hutan mangrove di Desa Sidodadi melalui berbagai kegiatan, antara lain menaikkan anggaran untuk program pengembangan hutan mangrove, perbaikan akses jalan menuju lokasi wisata, dan penyelenggaraan kegiatan pembinaan terkait Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM).
3. Meyediakan petugas lapangan atau penyuluh di Desa Sidodadi terkait pengelolaan hutan mangrove.
4. Perlu membuat batas-batas daerah antara hutan mangrove, kawasan pemukiman masyarakat, dan lahan milik perorangan.
5. Hutan mangrove di Desa Sidodadi 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 hutan mangrove agar tetap terjaga dan lestari.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R.M., Wisudo, S.H., Monintja, D.R. dan Sondita, M.F.A. 2011. Keberlanjutan perikanan tangkap di Kota Ternate pada dimensi ekologi. *Buletin pSp*, 19(1): 1-11.
- Ali, A. 2017. Menguak Tabir Hukum. Buku. Kencana. Cetakan Ke-2. Jakarta.
- Adam, Firman. dan Anwar. 2016. Model pengelolaan perikanan rajungan dalam meningkatkan pendapatan nelayan di Kabupaten Pangkep. *Jurnal Galung Tropika*. 5(3): 203-209.
- Affandy, B., Setiawan, A. dan Duryat. 2016. Potensi wisata alam di Pematang Tanggung Desa Negeri Kecamatan Kelumbayan Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(1): 41-50.
- Agussalim, A., 2014. Potensi kesesuaian mangrove sebagai daerah ekowisata di Pesisir Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin. *Maspatri Journal: Marine Science Research*, 6(2): 148-156.
- Agustini, N.T., Ta'alidin, Z. dan Purnama, D. 2016. Struktur komunitas mangrove di Desa Kahyapu Pulau Enggano. *Jurnal Enggano*. 1(1): 19-31.
- Alfandi, D., Qurniati, R. dan Febryano, I.G. 2019. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan mangrove. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(1): 30-41.
- Alim, S. Dan Muhtarom, Z.A., 2023. Persepsi Wisatawan Tentang Kualitas Kenyamanan (Studi Kasus Di Kawasan Mandalika). *Muslimpreneur: Jurnal Ekonomi dan Kajian Keislaman*. 3(1): 1-21.
- Aminah, L. N. 2013. Kontribusi hutan rakyat terhadap pendapatan rumah tangga petani di Desa Buana Bakti Lampung Timur. Skripsi.Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Ana, A.F., Qurniati, R. dan Wulandari, C. 2015. Pengaruh karakteristik individu terhadap aksi kolektif kelompok peduli mangrove di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Hutan Tropis*. 3(1): 8-17.

- Andrianto, A., Qurniati, R. dan Setiawan, A., 2016. Pengaruh karakteristik rumah tangga terhadap tingkat kemiskinan masyarakat sekitar mangrove (Kasus di Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran). *Jurnal Sylva Lestari*, 4(3): 107-113.
- Anthoni, A., Schaduw J.N.W. dan Sondak, C.F.A. 2017. Persentase tutupan dan struktur komunitas mangrove di Sepanjang Pesisir Taman Nasional Bunaken Bagian Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2(1): 13-21.
- Arfan, A., Umar, R. dan Fauzi, K. 2017. Peranan pemerintah, masyarakat dan strategi pengelolaan ekowisata hutan mangrove di Tongke Tongke Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. *Jurnal Sainsmat*. 6(2): 107-115.
- Ariyani, N., Fauzi, A., Juanda, B. Dan Beik, I.S., 2016. Evaluasi pogram pengentasan kemiskinan menggunakan metode rappoverty. *Jurnal Ekonomi & Kebijakan Publik*. 6(2): 181-197.
- Arsyad, I., 2016. Analisis keberlanjutan kawasan minapolitan budidaya di Desa Sarasa Kecamatan Dapurang Kabupaten Mamuju Utara. *JSTT*. 5(1): 72-77.
- Artaman., Aris, D.M., Yuliarmi, N.N. dan Djayastra. I.K. 2015. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan pedagang pasar seni sukawati gianyar. *E-Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana*. 4(2): 87-105.
- Aryanto, T. 2015. Potens: Ekowisata jalur pendakian bukit raya di Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya Kalimantan Bara. Prosiding. Seminar Nasional Pengelolaan sumbar Daya Alam dan Lingkungan, Semarang: Kampus Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Azzahra, N.A. dan Manar, D.G. 2023. Pembangunan pariwisata berkelanjutan menggunakan pendekatan community based tourism (CBT) di Desa Wisata Kandri, Kota Semarang. *Journal of Politic and Government Studies*. 12(2): 118-139.
- Baktikominfo. 2018. Apa sih kecepatan akses internet itu. https://www.baktikominfo.id/en/informasi/pengetahuan/apa_sih_kecepatan_aksan_internet_itu-584. 2018. Jakarta.
- Bakri, S., Ashaf, A.F., Despa, D., Utami, M.P. Sitorus, S.H., dan Apriliani, A.P., 2022. Pengembangan Jasa Ekowisata Berkelanjutan: Strategi Mengelak Kutukan Sumberdaya Alam. Buku. Pusaka Media. 111 hlm.
- Bakri, S., Hartati, F., Kaskoyo, H., Febryano, I.G. And Dewi, B.S., 2023. The fate of mangrove ecosystem sustainability on the shrimp cultivation area in Tulang Bawang District, Lampung, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 24(1): 379-390.

- Bastara, D., Soetrisno. dan Hapsari, D.T. 2015. Strategi pengembangan agroindustri kopi bubuk arabika pada berbagai skala usaha di Kabupaten Situbondo. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 14(2): 187-191.
- Barreto., Mario., Giantari. dan Ketut 2015. Strategi pengembangan objek wisata air panas di Desa Marobo, Kabupaten Bobonaro Timor Leste. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana Bali*. 4(11): 1-15.
- Caesaria., D.N., Akmadina, N., Safitri., S T., Cahyaningtyas, T., Khairina., W., Wulaningsih., R.D. dan Heryanti, E. 2021. Studi meta-analisis kondisi hutan mangrove terhadap keanekaragaman hewan di Pulau Rambut, Kepulauan Seribu, Dki Jakarta. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*. 4(2): 72-79.
- Cahyaningrum, D. dan Setyowati, E. 2016. Efektifitas pelaksanaan peraturan desa dalam menjaga kelestarian hutan mangrove di Desa Surodadi, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Negara Hukum: Membangun Hukum untuk Keadilan dan Kesejahteraan*, 2(1): 29-50.
- Cesario, A.E., Yuwono, S.B dan Qurniati, R., 2015. Partisipasi kelompok masyarakat dalam pelestarian hutan mangrove di desa margasari kecamatan labuhan maringgai kabupaten lampung timur. *Jurnal Sylva Lestari*. 3(2): 21-30.
- Chambers, R. D. 2004. *Fluor dalam kimia organik*. Tekan CRC.
- Chotim, E.E., 2020. Pembangunan berkelanjutan dengan dimensi ekonomi, ekologi, dan sosial di Indonesia. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi)*. 4(1):462-481.
- Christy, Y.A., Setyati, W.A. dan Pribadi, R., 2019. Kajian valuasi ekonomi ekosistem hutan mangrove di Desa Kaliwlingi dan Desa Sawojajar, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*. 8(1): 94-106.
- Crane, J. 1975. Fiddler crabs of the world (Ocypodidae: genus Uca). Buku. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 736 hlm.
- Damai, A.A., Utomo, D.S.C., Caesario, R., Yuliana, D. dan Diantari, R., 2022. Penyuluhan wisata pantai berkelanjutan di Pantai Sebalang, Desa Tarahan, Kecamatan Katibung, Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Pengabdian Faperta Unila*. 1(1): 162-170.
- Darmawan, S., Claudis, A. dan Tridawati, A. 2022. Prediksi perubahan kawasan hutan mangrove menggunakan model cellular automata markov pada citra penginderaan jauh landsat (studi kasus: Kawasan Resort Bama, Taman Nasional Baluran, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur). *Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*. 6(1): 57-72.

- Davinsky, R., Kustanti, A. dan Himanto, R. 2015. Kajian pengelolaan hutan mangrove di Desa Pulau Pahawang Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sylva Lestari*. 3(3): 95-115.
- Demotekay., P.G., Pakasi., C.B.D. Tengkere., E.G. 2022. Persepsi masyarakat terhadap wisata hutan mangrove di Desa Budo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Transdisiplin Pertanian*. 18(2): 495-504.
- Diartoho., H.C. dan Luthfi, A. 2022. Valuasi ekonomi hutan mangrove (Studi pada Kawasan Pesisir Laut Utara Pulau Jawa). *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan*. 22(1): 31-46.
- Djamaludin, R. 2018. *Mangrove Biologi, Ekologi, Rehabilitasi, dan Konservasi*. Buku. Unsrat Press. 251 hlm.
- Djaro, Garcia., M.R., Aprianto, R., Fani, O.W.A., Asmarini., S.D., Rinaryanto, I.T. dan Syukur., A. 2021. Optimalisasi pariwisata dengan memperbaharui lingkungan fisik serta meningkatkan kunjungan wisatawan melalui media promosi guna mengembangkan ekonomi Desa Ketapang Raya, Kecamatan Keruak, Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 4(3).
- Eddy, S., Mulyana, A., Ridho, M.R. dan Iskandar, I. 2015. Dampak aktivitas antropogenik terhadap degradasi hutan mangrove di Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*. 1(3): 240-54.
- Effendi, M.N. 2017. Intensitas promosi untuk meningkatkan kunjungan wisatawan di Obyek Wisata Mangrove Wonorejo. *Tourism, Hospitality and Culinary Journal*. 1(2): 1-11.
- Efendi, M. Dan Astuti, S.J.W. 2021. Tata kelola kolaboratif pengelolaan ekowisata mangrove di Indonesia. *JISP (Jurnal Inovasi Sektor Publik)*. 1(2): 105-135.
- Effendi, A.A.H. 2023. Analisis kerapatan vegetasi mangrove menggunakan citra landsat 8 di desa tolongano kabupaten donggala (doctoral dissertation, universitas tadulako). Disertasi.
- Ely, A. J., Tuhumena1, L., Sopaheluwakan., J. dan Pattinaja, Y. 2021. Strategi pengelolaan ekosistem hutan mangrove di Negeri Amahai. *Jurnal Triton*. 17 (1): 57-67.
- Erfin, Yohanista. M. dan Bhija. M. 2022. Persepsi dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove di Desa Nangadhero, Kecamatan Aesesa, Kabupaten Nagekeo. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 04(1): 1-11.
- Erlindawati, E. and Novianti, R. 2020. Pengaruh tingkat pendidikan, pendapatan, kesadaran dan pelayanan terhadap tingkat motivasi masyarakat dalam membayar pajak bumi dan bangunan. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Kita*. 9(1): 65-79.

- Fabianto, M.D. dan Berhиту, P.T. 2014. Konsep pengelolaan wilayah pesisir secara terpadu dan berkelanjutan yang berbasis masyarakat. *Jurnal Teknologi*. 11(2): 2054-2060.
- Fadila, N., Nurfaika, N. Dan Rusiyah, R. 2022. Pemetaan kebutuhan air domestik masyarakat di Kecamatan Limboto Provinsi Gorontalo. *Geosfera: Jurnal Penelitian Geografi*. 1(1): 24-31.
- Fahrian, H.H., Putro, S.P. dan Muhammad, F. 2015. Potensi ekowisata di kawasan mangrove, Desa Mororejo, Kabupaten Kendal. *Jurnal Biosaintifika*. 7(2): 104-11.
- Fahrudin, A. dan Krisanti, M. 2021. Keberlanjutan pengelolaan wisata bahari di Pulau Pari, Kabupaten Kepulauan Seribu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 26(2): 284-291.
- Faisal, M.R., 2016. *Seri Belajar Pemrograman: Pengenalan Bahasa Pemrograman R* (Vol. 1). M Reza Faisal.
- Fandeli C. 2000. Pengusahaan Ekowisata. Buku. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Fardiansyah, D. 2011. Budidaya udang vannamei di air tawar. Artikel Ilmiah Dirjen Perikanan budidaya KKP RI. (30 November 2011).
- Fatimah, A.N., Hadi, S.P. dan Kismartini. 2022. Implementasi kebijakan konservasi hutan mangrove di Wilayah Pesisir Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Administrasi*. 13(2): 129-135.
- Fauzi, A. Dan Anna, S. 2005. Pemodelan Sumber Daya Perikanan dan Kelautan untuk Analisis Kebijakan. Buku. Gramedia. Jakarta. 343 hlm.
- Fauzi A. 2013. Penilaian Keberlanjutan dengan RAPPISH/MDS : Panduan Singkat. Bogor (ID): Departemen Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan FEM IPB.
- Fauzi, A. 2019. Teknik Analisis Keberlanjutan. Buku. Gramedia Pustaka Utama.
- Febryano IG., Suharjo D., Darusman D., Kusmana C. dan Hidayat A. 2014. The Roles And Sustainability Of Local Institutions Of Mangrove Management In Pahawang Island. *Jurnal Management Hutan Tropika*. 20(2): 69-76.
- Fikriyani., M. dan Mussadun. 2014. Evaluasi program rehabilitasi mangrove di Pesisir Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Jurnal Ruang*. 2(1): 381-390.
- Firmansyah., Amanah, S. dan Sadono, D. 2015. Motivasi kepuasan kerja dan kinerja penyuluh kehutanan di Kabupaten Cianjur Jawa Barat. *Jurnal Penyuluhan*. 11(1): 11-22.

- Gumilar, I., 2018. Partisipasi masyarakat pesisir dalam pelestarian ekosistem hutan mangrove (Studi kasus di Kabupaten Indramayu Jawa Barat). *Sosiohumaniora*. 20(2): 145-153.
- Gunadi, A. dan Rusli, Z. 2022. Implementasi Program Pengembangan Pariwisata. *Jurnal Kebijakan Publik*. 13(3): 260-266.
- Hadinoto, Mulyadi, A. dan Siregar, Y.I. 2012. Keanekaragaman jenis burung di Hutan Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 6(1): 25-42.
- Halidah. 2014. *Avicennia marina* (Forssk.) vierh jenis mangrove yang kaya manfaat. *Info Teknis EBONI*. 11(1): 37-44.
- Hambran, (2018). Analisa vegetasi mangrove di Desa Sebus Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Jurnal Protobiont*. 3(2): 201-208.
- Hanafi, H. 2021. Estimasi kebutuhan bandwidth internet di jurusan teknik elektro politeknik negeri lhokseumawe. *Jurnal Litek: Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika*. 18(1): 13-20.
- Harahab, N. dan Raymond, G. 2012. Analisis indikator utama pengelolaan hutan mangrove berbasis masyarakat di Desa Curahsawo Kecamatan Gending Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Sosek Kelautan dan Perikanan*. 6(1): 29–37.
- Haris, M., Soekmadi, R. dan Arifin, H., S. 2017. Potensi daya tarik ekowisata suaka margasatwa bukit batu Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. 14 (1) : 39-56.
- Haribulan., A.C. dan Budiman., M.J. 2022. *Tracking Hutan Mangrove di Pesisir Pantai Sulawesi Utara Berbasis Citra Satelit*. Prosiding Seminar Nasional Produk Terapan Unggulan Vokasi Politeknik Negeri Manado. 1(1): 1-13.
- Hartati, F. 2022. Strategi pengelolaan ekosistem hutan mangrove berkelanjutan di Kecamatan Rawajitu Timur, Kabupaten Tulang Bawang. Tesis. Universitas Lampung. Lampung. 94 hlm.
- Hasan, A., 2018. Studi daya tarik Wisata Alam Hutan Mangrove Pantai Baros Bantul, Hutan Mangrove Wana Tirta Pantai Pasir Kadilangu, Hutan Mangrove Jembatan Api-Api Temon dan Kinerja Bisnis Pariwisata. *Media Wisata*. 16(2). 1-11.
- Hasanah, M. dan Satrianto, A. 2019. Faktor-faktor yang mempengaruhi kunjungan ke objek wisata komersial di Sumatera Barat. *Jurnal Kajian Ekonomi dan Pembangunan*. 1(3): 931-938.
- Harianti, H. dan Nurasia, N. 2016. Analisis warna, suhu, pH dan salinitas air sumur bor di Kota Palopo. Prosiding. 2(1).

- Hastari, B. dan Yulianti, R. 2018. Pemanfaatan dan nilai ekonomi hasil hutan bukan kayu di KPHL Kapuas-Kahayan. *Jurnal Hutan Tropis*. 6(2): 145-153.
- Hasugian, I.A., Muhyi, K. Dan Firlidany, N., 2022. Simulasi monte carlo dalam memprediksi jumlah pengiriman dan total pendapatan. *Buletin Utama Teknik*, 17(2): 133-138.
- Hidayah, Z. dan Rachman, H.A. 2023. Pemetaan kondisi hutan mangrove di kawasan pesisir Selat Madura dengan pendekatan Mangrove Health Index memanfaatkan citra satelit Sentinel-2. *Majalah Geografi Indonesia*, 37(1): 84-91.
- Husamah, H. Dan Hudha, A.M. 2018. Evaluasi implementasi prinsip ekowisata berbasis masyarakat dalam pengelolaan Clungup Mangrove Conservation Sumbermanjing Wetan, Malang. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8(1): 86-95.
- Husnayaen, H., Amela, P., Arini, D.P. dan Putra, I.K.A. 2023. Pemetaan sebaran dan kerapatan hutan mangrove menggunakan machine learning pada google earth engine dan sistem informasi geografi di Pulau Bali. *Jurnal Perikanan Unram*. 13(1): 266-277.
- Ibrahim, H., Gani, S.A.D.S. dan TIP, N.P. 2013. Analisis keberlanjutan usaha pengrajin ekonomi kreatif kerajinan sutera di provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 23(3): 210-219.
- Ilhami, W.T., Christian, Y. Dan Affandy, A. 2021. Integrated mangrove landscape design and coastal disaster risk mitigation. *Coastal and Ocean Journal (COJ)*. 5(1): 28-36.
- Irianto, H., Mujiyo, M., Qonita, A., Sulisty, A. dan Riptanti, E.W. 2021. The development of jarak towo cassava as a high economical raw material in sustainability-based food processing industry. *AIMS Agriculture & Food*. 6(1): 125-141.
- Iskandar, J. 1989. Jenis Burung yang Umum di Indonesia. Buku. Djambatan. Jakarta.
- Isnan, W. 2016. Harga optimal tiket masuk wisata alam bantimurung. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. 13(3): 155-c163.
- Joandani, G.K., Pribadi, R. dan Suryono, C.A. 2019. Kajian potensi pengembangan ekowisata sebagai upaya konservasi mangrove di Desa Pasar Banggi, Kabupaten Rembang. *Journal of Marine Research*. 8(1): 117-126.
- Jupri, A., Syirojulmunir, D., Firmansyah, A., Prasedya, E.S. dan Rozi, T. 2022. Rancang Bangun Papan Informasi Destinasi Wisata sebagai Penunjuk Lokasi Wisatawan di Desa Tetebatu Selatan Kecamatan Sikur Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(1): 380-385.

- Kamal, E dan Haris, H. 2014. Komposisi dan vegetasi hutan mangrove di pulau-pulau kecil di Pasaman Barat. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 19(2): 113-120.
- Kaplale, R. 2012. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kemiskinan di Kota Ambon. *Jurnal Agrilan*. 1(1): 101-115.
- Karlina. E., Kusmana. C., Marimin, M. dan Bismark, M. 2016. Analisis keberlanjutan pengelolaan hutan lindung mangrove di Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*. 13(3): 201-219.
- Kaskoyo, H., Mohammed, A. and Inoue, M., 2017. Impact of community forest program in protection forest on livelihood outcomes: A case study of Lampung Province, Indonesia. *Journal of Sustainable Forestry*. 36(3): 250-263.
- Kaskoyo, H., Hartati, F., Bakri, S., Febryano, I.G., Dewi, B.S. and Nurcahyani, N., 2023. Satellite based analysis of mangrove cover and density change in mangroves of Tulang Bawang District, Lampung Province, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 24(5): 3019-3028.
- Kavanagh, P., Pitcher, T.J. (2004). Implementing microsoft excel software for RAPFISH: a technique for the rapid appraisal of fisheries status. *Fisheries Center Method. Rev.* 12(2):136-140.
- Kemong, B., 2015. Sistem Mata Pencaharian Hidup Nelayan Tradisional Sukubangsa Kamoro di Desa Tipuka Kecamatan Mapurujaya Kabupaten Mimika Propinsi Papua. *Journal Of Social and Culture*. 3 (4): 1-19.
- Kurniawan, E., Anwari, M.S. dan Dirhamsyah, M. 2020. Identifikasi jenis kepiting biola di Hutan Mangrove Dusun Setingga Asindesa Sebusub Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(1): 100-107.
- Kurniawan, A.R., 2020. Tantangan pengembangan pariwisata berbasis masyarakat pada era digital di Indonesia (Studi Kasus Pengembangan Pariwisata Berbasis Masyarakat di Pangalengan). *Journal of Sustainable and Research*. 2(2): 1-10
- Kurniawan, I. P. B. 2022. Pergeseran partisipasi sosial (masyarakat) dalam masa pandemi covid-19 (tinjauan fenomenologis individu selama pandemi covid19). *Jurnal Kewarganegaraan*. 19(1): 16-32.
- Kordi, M.G.H. 2012. Ekosistem Mangrove : Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan. Buku. Rineka Cipta. 256 hlm. Jakarta.
- Lakiu, M. D., Langi, M. A., Hard N. dan Pollo. 2016. Potensi avifauna untuk pengembangan ekowisata birdwachting di Desa Ekowisata Bahoi. *Cocos Journal*. 7(2): 1-12.

- Laras B.K, Marimin, Nurjaya IW. dan Budiharsono S. 2011. Dimensi keberlanjutan pengelolaan kota tepian pantai (studi kasus Kota Semarang). *Forum Pascasarjana*. 34(2): 89-105.
- Lestariningsih, S.P. dan Azahra, S.D. 2023. Pemetaan potensi wisata berbasis sistem informasi geografis untuk pengembangan desa Wisata Sungai Kupah Kabupaten Kubu Raya. In *Seminar Nasional Pariwisata dan Kewirausahaan (SNPK)*. (2): 172-181.
- Liliani, D., 2023. Analisis pengelolaan objek wisata oleh dinas kepemudaan olahraga dan pariwisata Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Socia Logica*. 3(1): 22-32.
- Maharani, M.A., 2021. Community based tourism dalam pengelolaan Pariwisata Mangrove Demang Gedi di Kabupaten Purworejo. *Journal of Politic and Government Studies*. 10(3): 439-454.
- Mahida, M. dan Handayani, W. 2019. Penilaian status keberlanjutan e-ticketing bus trans semarang mendukung Kota Pintar dengan Pendekatan Multidimensional Scaling. *Warta Penelitian Perhubungan*. 31(1): 15-24.
- Maje, Y.O. dan Ratnaningsih, Y. 2019. Struktur dan komposisi vegetasi di kawasan hutan rakyat Dusun Murpayung Desa Sigar Penjalin Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Silva Samalas*. 2(2): 109-113.
- Mangkay, S., Harahap, N., Polii, B. dan Soemarno, S. 2012. Analisis strategi pengelolaan hutan mangrove berkelanjutan di Kecamatan Tatapaaan, Minahasa Selatan, Indonesia. *Indonesian Journal of Environment and Sustainable Development*, 3(1). 8-18.
- Manuhutu, M.A. dan Otniel, O. 2021. Sistem Informasi Promosi Tempat Wisata Di Kota Sorong Berbasis Website (Kasus: Kawasan Wisata Mangrove Klawalu). *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*. 5(1): 304-317.
- Marasabessy, I. 2018. Pengelolaan berkelanjutan Pulau Nusa Manu dan Nusa Leun di Kabupaten Maluku Tengah Provinsi Maluku. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor).
- Marasabessy, I., Fahrudin, A., Imran, Z. dan Agus, S.B. 2018. Strategi pengelolaan berkelanjutan pesisir dan laut Pulau Nusa Manu dan Pulau Nusa Leun di Kabupaten Maluku Tengah. *Journal of Regional and Rural Development Planning*. 2(1): 1-22.
- Milannia, R. dan Annisa, I.T., 2023. Pengaruh Kredibilitas Sumber dan Citra Destinasi terhadap Kepuasan melalui Keterikatan Destinasi sebagai Mediasi pada Wisatawan Orchid Forest Cikole. *Jurnal Manajemen Perhotelan dan Pariwisata*, 6(1): 60-70.

- Mohamad, M., Hasim, H. dan Salam, A. 2018. Analisis keberlanjutan perikanan tangkap ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Pascasarjana*. 2(2): 236-243.
- Monografi Desa Sidodadi. 2015. Monografi Desa Sidodadi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran. Lampung.
- Muhsimin., Santoso, N. dan Hariyadi. 2018. Status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di wilayah pesisir Desa Akuni Kecamatan Tinanggea Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 9(1): 44-52.
- Mukhlisi, M., Hendrarto, I.B. dan Purnaweni, H., 2014. Status keberlanjutan pengelolaan hutan mangrove di Desa Sidodadi Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 11(1): 58-70.
- Mulkan, R., Halang, B. dan Mahrudin, M. 2019. Spesies dan kepadatan populasi cekakak (*Genus Todiramphus*) di Desa Sungai Rasau, Kabupaten Tanah Laut. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 4(3): 622-625).
- Muryani, C., Ahmad, A., Nugraha, S. dan Utami, T. 2011. Model pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan dan pelestarian hutan mangrove di pantai Pasuruan Jawa Timur. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 18(2): 75–84.
- Nababan, B. O., Y. D., Sari. dan M. Hermawan. 2008. Tinjauan aspek ekonomi keberlanjutan perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Tegal Jawa Tengah. *Buletin Ekonomi Perikanan*. 7(2): 50-68.
- Nababan, B.O., Sari, Y.D. dan Hermawan, M. 2017. Analisis keberlanjutan perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Tegal Jawa Tengah (teknik pendekatan RAPFISH). *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*. 2(2): 137-158.
- Nafis. 2016. Pengaruh motivasi terhadap keputusan berkunjung wisatawan di Ekowisata Mangrove Wonorejo Surabaya. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 4 (9): 196-203.
- Nane, L., 2019. Studi keberlanjutan perikanan landak laut berdasarkan dimensi biologi, ekologi, dan teknologi di Sekitar Pulau Tolandono dan Pulau Sawa Kawasan Konservasi Wakatobi. Skripsi. Universitas Hasanuddin Makassar. 55 hlm.
- Nastiti, T.S., Geria, I.M., Winaya, A., Juliawati, N.P.E., Sofian, H.O., Handini, R., Suarbhawa, I.G.M., Wibowo, U. dan Windia, I.W. 2022. Pengelolaan sumber daya air berkelanjutan di Bali Bagian Selatan. *Amerta Journal*. 40(1): 25-40.
- Nasution. R.A. dan Idami. Z. 2022. Tinjauan nilai dan konsep konservasi hutan mangrove di Desa Tanjung Rejo (Wisata Hutan Mangrove Mekar Bahari). *Jurnal Klorofil*. 6(1): 19-24.

- Natania, T. 2017. Struktur komunitas kepiting biola (*Uca* spp.) di Ekosistem Mangrove Desa Kahpayu Pulau Enggano. Program studi ilmu kelautan dan perikanan. Bengkulu. 2(1): 11-24.
- Niapele, S. dan Hasan, M.H. 2017. Analisis nilai ekonomu hutan mangrove di Desa Kofo Kota Tidore Kepulauan. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. 10 (2): 7-16.
- Negara, P.D., Wardhani, T., Nugroho, I., Rusyad, Z. and Hakim, L. 2023. Pelatihan kependamuan dalam pengembangan water sport tourism susur sungai wetan lepen-estuari ungapan berbasis pendidikan konservasi. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks SOLIDITAS*. 6(1): 32-38.
- Nur, B.A. dan Kuntjoro, S. 2020. Keanekaragaman dan kelimpahan kepiting uca (Crustacea: Ocypodidae) di Pantai Selatan Kabupaten Bangkalan, Madura. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*. 9(3): 176-184.
- Nurmaeti, C. 2018. Keanekaragaman burung pada zona penyangga taman nasional gunung ciremai. *Jurnal Pendidikan dan Biologi*. 10(2): 52-57.
- Nurvitasari, E. 2023. Pengertian dan contoh download (unduh) dan upload (unggah) pada koneksi jaringan internet. <https://www.infodantips.com/2015/12/pengertian-dan-contoh-download-unduh.html>. Jakarta.
- Olvista. 2014. <http://olvista.com/10-manfaat-internet-dalam-bidang-pariwisata/2014>. Jakarta.
- Oruh, S. dan Nur, H. 2021. Perilaku masyarakat pesisir di Hutan Mangrove Desa Balangdatu. *Phinisi Integration Review*. 4(2): 292-300.
- Parmawati, R. 2019. Valuasi ekonomi sumberdaya alam dan lingkungan menuju ekonomi hijau, UB Press. Malang . 65 hlm.
- Pattimahu, D.V. 2010. Kebijakan Pengelolaan hutan mangrove berkelanjutan di Kabupaten Seram Bagian Barat Maluku. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Pattimahu, D.V. 2016. Analisis perubahan penutupan lahan mangrove di Kabupaten Seram Bagian Barat Maluku. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. 1(1): 22-27.
- Pirzan, A.M., Rohama, D., Utojo, B., Suharyanto, G. dan Padda, H. 2014. Tetaah Biodiversitas di Kawasan Tambak dan Mangrove. *Balai Penelitian Perikanan Pantai, Maros*.
- Pitcher, T.J. dan Preikshot, D. 2001. RAPFISH: A rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. *Fisheries Research Journal*. 49 (3): 255-270.

- Populix. 2022. PT Populix Informasi Teknologi. Retrieved from info.populix: <https://www.info.populix.co/articles/video-conference-adalah>.
- Prasetya, K.N. dan Agung S. 2017. Burung-burung Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Malang: Balai Besar Taman Nasional Bromo Tengger Semeru
- Pratiwi, R., 2014. Karakteristik morfologi kepiting mangrove *Uca* spp.(Crustacea: Decapoda: Ocypodidae). *Oseana journal*. 39(2): 23-32.
- Pratiwi, L.F.L., Rokhimah, S., Firda, A. dan Alfiani, R. 2022. Dampak pandemi covid 19 terhadap pendapatan masyarakat kawasan wisata pantai Selatan Kabupaten Bantul. *Jurnal Pertanian Agros*. 24 (3): 553-1562.
- 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.
- Pribadiningtyas, D.K., Said, A. dan Rozikin, M. 2013. Partisipasi masyarakat dalam rehabilitasi hutan mangrove (studi tentang peran pemerintah dalam meningkatkan partisipasi masyarakat untuk rehabilitasi hutan mangrove di Badan Lingkungan Hidup Kota Probolinggo). *Jurnal Administrasi Publik*. 1(3): 70-79.
- Purwantari, S.I. 2023. Mangrove: Rumah dan Mata Pencaharian. *STANDAR: Better Standard Better Living*. 2(1): 55-58.
- Putra, A. Tanto, T. A dan Ilham. 2015. *Aplikasi citra satelit untuk idenifikasi perubahan luasan mangrove di Teluk Bungus Kota Padang*. Prosiding SNSA hal: 33-38.
- Putri, D.P. dan Kurniawan, D.T. 2017. Pengembangan Desain Poster Edukasi Ekologi sebagai Upaya Meningkatkan Wawasan Lingkungan Wisatawan Hutan Mangrove Karangsong Kabupaten Indramayu. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*. 14(1): 258-262.
- Raharjana, D.T. 2012. Membangun pariwisata bersama rakyat : kajian partisipasi lokal dalam membangun desa wisata Di Dieng Plateau. *Kawistara Journal*. 2(3): 225-237.
- Raharjo, P.D., Widiyanto, K., Winduhutomo, S. dan Afif, M.A. 2019. Peranan geomorfologi dalam perencanaan bangunan pada zona ancaman longsor tinggi di Kawasan Geopark Karang Sambung-Karang Bolong Bagian Utara. *Journal of Environment and Geological*. 10(3): 139-148.
- Rahayu, S.M., Wiryanto, W. dan Sunarto, S. 2018. Keanekaragaman kepiting biola di Kawasan Mangrove Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*. 4(1): 53-63.

- Rahayu, S., Diatmika, I.P.G. dan Haryadi, W., 2022. Analisis Potensi Wisata Kuliner Dalam Mendukung Perekonomian Umkm Pesisir Saliper Ate Di Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Riset Kajian Teknologi dan Lingkungan*. 5(1): 1-8.
- Riantoro, D. dan Aninam, J. 2021. Analisis SWOT untuk strategi pengembangan obyek wisata hutan bakau kormun wasidori arfai di Manokwari. *Jurnal Lensa Ekonomi*. 15(1): 151-172.
- Syahrani, R. 1991. Rangkuman Intisari Ilmu Hukum. Pustaka Kartini. Jakarta. Cetakan pertama.
- Riefani, M.K. dan Soendjoto, M.A. 2013. Keragaman burung air di Kawasan NPLCT Arutmin Indonesia Tanjung Pemancingan Kotabaru, Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi & Biologi*. FMIPA UNY Yogyakarta. hlm 12 hlm.
- Rodiana, L., Yulianda, F. dan Sulistiono. 2019. Kesesuaian dan daya dukung ekowisata berbasis ekologi mangrove di Teluk Pangpang, Banyuwangi. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(2): 77–88.
- Rusdi, R., Setyobudiandi, I. dan Damar, A. 2020. Kajian potensi dan pengelolaan berkelanjutan ekosistem mangrove Pulau Pannikiang, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(1): 119-133.
- Ruslan, Sabuhan, Sutahjo, dan Widiatmaka. 2013. Evaluasi keberlanjutan pengelolaan perkebunan kelapa sawit pola inti-plasma di PT. Perkebunan Nusantara VII Muara Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Ekologia*. 12(1): 1-13.
- Sadir, M.S., Nurmalasari, N. dan Wardi, R.Y. 2022. Analisis fisika, kimia dan mikrobiologi air sumur gali di Desa To'balo Kabupaten Luwu. *Cokroaminoto Journal of Biological Science*. 4(1): 35-40.
- Sahputri, A., 2023. Keanekaragaman vegetasi mangrove di Dusun Xv Dan Xvi Desa Percut Kecamatan Percut Sei tuan untuk pembuatan buku monograf ekologi (Doctoral dissertation, Fakultas Keguruan & Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sumatera Utara).
- Santoso, N. 2012. Arah kebijakan dan strategi pengelolaan kawasan mangrove berkelanjutan di Muara Angke Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Schaduw, J.N.W. 2015. Keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove Pulau Mantehage, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. 2(2): 60-70.

- 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.
- Siburian, R. dan Haba, J. 2016. Konservasi mangrove dan kesejahteraan masyarakat. Yayasan Pustaka Obor Indonesia. Jakarta.
- Smith, W.K. dan Miller, P.C. 1973. The thermal ecology of two South Florida fiddler crabs: *Uca rapax* Smith and *Uca pugillator*. *Physiol. Zool*. 46:186- 207.
- Syafri L, M. 2022. Pengembangan infrastruktur wisata kuliner pantai galesong berdasarkan aspek keberlanjutan development of galesong beach culinary tourism infrastructure based on sustainability aspects (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin). Disertasi. Universitas Hasanuddin.
- Sudarmadji. 2004. Deskripsi jenis- jenis anggota suku rhizophoraceae di Hutan Mangrove Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Jurnal Biodiversitas*. 5(2): 66-70.
- Sulaksono, S., Badarina, I. dan Putranto, H.D. 2021. Kajian keberlanjutan usaha ternak sapi potong di Kecamatan Air Napal Dan Kecamatan Batiknau Kabupaten Bengkulu Utara. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 10(2): 426-439.
- Sulistiyawati, S., Hidayanto, F. dan Mahfud, R.I., 2021. Pemanfaatan ekstrak buah mangrove putut (*bruguiera gymnorrhiza*) sebagai bahan pembuatan sabun cair di Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Terapan Abdimas*. 7(1): 35-40.
- Tanjung, M., Patumona, S. dan Pinem, Y.S.N. 2022. Restorasi hutan mangrove di Kecamatan Teluk Mengkudu Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara (Studi Kasus). *Jurnal Pengelolaan dan Teknologi Lingkungan*. 1(1): 25-36.
- Tarigan, A.A. 2019. *Persepsi masyarakat terhadap potensi atau daya tarik pengembangan ekowisata mangrove di Belawan*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan. 38 hlm.
- Thamrin SH. Sutjahjo C, Herinson, 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, B. M. dan Pratiwi, N.T. 2015. Status keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Taman Nasional Sembilang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7(2): 703-714.

- Tobing, A.N.L., Darmanti, S., Hastuti, E.D. dan Izzati, M. 2021. Struktur anatomi daun mangrove api-api putih [*Avicennia marina* (Forsk.) Vierh] di Pantai Mangunharjo, Semarang. *ejournal2.undip.ac.id/index.php/baf/index*. 6(1): 96-103.
- Vincentius, A. 2022. Studi ekosistem hutan mangrove sebagai ekowisata (*ecotourisme*) di Desa Reroroja, Kecamatan Magepanda, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 4(2): 1-13.
- Sahputra, Y. E. 2022. Mengenal kepiting biola, si tukang gali lobang yang unik. <https://www.mongabay.co.id/2022/11/26/mengenal-kepiting-biola-si-tukang-gali-lobang-yang-unik/>. Batam.
- Saidah, S., Baktiar, B. dan Rubianti, I. 2021. Keanekaragaman jenis kepiting biola (*Uca Spp*) Dikawasan Mangrove Kecamatan Monta Kabupaten Bima. *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*. 10(2): 43-53.
- Setiawan, H. 2013. Status ekologi hutan mangrove pada berbagai tingkat ketebalan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 2(2): 104-120
- Stefano, A. 2017. Perencanaan pengembangan kawasan pesisir. *Jurnal Media Sains*. 10(1): 97-104.
- Sujatini, S., 2018. Keberlanjutan ekologis: proses pembangunan kawasan hunian sebagai sustainable development goals (SDGS)(Studi kasus proses pembangunan kawasan hunian pada kota mandiri). *IKRAITH-Teknologi*. 2(2): 27-37.
- 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.
- Supardjo, M., N. 2008. Identifikasi vegetasi mangrove di Segoro Anak Selatan, Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Saintek Perikanan*. 3(2): 9-15.
- Sururi, A. 2018. Inovasi kebijakan partisipasi publik dalam pengelolaan dan pengembangan pariwisata (studi pada kawasan ekowisata Situterate Desa Situterate Kecamatan Cikande Kabupaten Serang). *Jurnal Administrative Reform*. 6(3): 110-121.
- Syaiful, S. dan Yuliani, F.D. 2022. Inventarisasi potensi dan persepsi wisatawan terhadap daya tarik wisata kawasan hutan mangrove bandar bakau Kota Dumai. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*. 5(5): 1411-1417.

- Wahyudi, W., Watiniasih, N.L. dan Yusup, D.S. 2014. Jenis dan sebaran *Uca* spp.(Crustacea: Decapoda: Ocypodidae) di Kawasan Hutan Mangrove Benoa, Badung, Bali. *Jurnal Zoo Indonesia*. 27(2): 5-7.
- Wahyuni, S., Sulardiono, B. dan Hendarto, B. 2015. Strategi pengembangan ekowisata mangrove wonorejo, kecamatan rungkut surabaya. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. 4(4): 66-70
- Warpur, M., 2018. Struktur vegetasi hutan mangrove di Kampung Kunef Distrik Supiori Selatan Kabupaten Supiori. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*.1(1): 11-21.
- Webliana, K., Ichsan, A.C., Aji, I.M.L., Syaputra, M., Sari, D.P. dan Jemarut, W., 2022. Perencanaan Kawasan Wisata Edukasi Mangrove Tanjung Batu, Sekotong Tengah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 5(1): 30-34.
- Wulandari, C., 2018. Pentingnya pengembangan kebijakan peningkatan kapasitas masyarakat melalui penyuluh kehutanan dalam adaptasi perubahan iklim. Risalah kebijakan pertanian dan lingkungan rumusan kajian strategis bidang pertanian dan lingkungan. 5(1): 39-48.
- Wahyuni, A., Tenriawaruwaty, R., Alamsyah., Uspar., dan Wijayanti, N.E. 2021. Pemahaman masyarakat terhadap keberadaan mangrove sebagai upaya mitigasi bencana abrasi pantai (studi Desa Pasimarannu Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. *Jurnal Sosial dan Politik*. 45(11): 45-53.
- Warmayana, I.G.A.K., 2018. Pemanfaatan digital marketing dalam promosi pariwisata pada era industri 4.0. *Pariwisata Budaya: Jurnal Ilmiah Agama Dan Budaya*. 3(2): 81-92.
- Wibisono, A., 2015. *City Branding Pariwisata untuk Meningkatkan Daya Saing Daerah di Kabupaten Situbondo* (Doctoral dissertation). Disertasi. Universitas Jember. 201 hlm.
- Wibowo, A.B., Anggoro, S. dan Yulianto, B. 2015. Status keberlanjutan dimensi ekologi dalam pengembangan kawasan minapolitan berkelanjutan berbasis perikanan budidaya air tawar di Kabupaten Magelang. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 10(2): 107-113.
- Wilsey, B. J. 2000. Biodiversity and Ecosystem functioning Importance of Species Evenness in an Old Field. *Ecology*. 81: 887-892.
- Winanti, R., 2014. Struktur komunitas Kepiting Biola (*Uca* sp.) di Kawasan Mangrove Pantai Damas, Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek. Disertasi. (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).

- Yastika, P.E., Vipriyanti, N.U. dan Doan, T.U.T. 2023. Analisis spatio-temporal perubahan tutupan vegetasi mangrove di Taman Hutan Raya Ngurah Rai Berbasis Citra Landsat 7 ETM+ dan Landsat 8 OLI. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Iptek*. 4(2): 82-92.
- Yuliani dan Herminasari, N.S. 2017. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove di Desa Segarajaya, Kecamatan Tarumajaya Kabupaten Bekasi. *Jurnal green growth dan manajemen lingkungan*. 6(2): 42-53.
- Zainuri, Ach Muhib, Anang Takwanto. dan Amir Syarifuddin. 2017. Konservasi ekologi hutan mangrove di Kecamatan Mayangan Kota Probolinggo. *Jurnal Dedikasi*. (14): 1-7.
- Zheka, C.D. 2023. Analisis Pemasaran Daging Kepiting Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Pada Masa New Normal (Studi Kasus Kec. Galesong Utara Kabupaten Takalar). (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).