

**STATUS KEBERLANJUTAN WISATA SNORKELING DI PERAIRAN
PAHAWANG, PESAWARAN, LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

Gaizka Sendy Nathania

1914201030



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

STATUS KEBERLANJUTAN WISATA SNORKELING DI PERAIRAN PAHAWANG, PESAWARAN, LAMPUNG

Oleh

GAIZKA SENDY NATHANIA

Pulau Pahawang meraih peringkat 50 besar dalam nominasi Anugerah Desa Wisata Indonesia (ADWI) 2022. Nominasi tersebut menyebabkan peningkatan kunjungan wisatawan yang dikhawatirkan dapat menimbulkan permasalahan, khususnya resiko kerusakan terumbu karang yang disebabkan oleh aktivitas pariwisata. Tujuan penelitian ini adalah: (1) Mengidentifikasi status keberlanjutan wisata bahari snorkeling di Pulau Pahawang. (2) Menganalisis faktor yang memengaruhi indeks keberlanjutan wisata bahari snorkeling di Pulau Pahawang. Penelitian ini telah dilaksanakan pada November 2023, di perairan Pulau Pahawang, Pesawaran, Lampung. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Analisis data yang digunakan adalah *multidimensional scaling* (MDS) dengan Rapfish, leverage, dan Monte Carlo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wisata bahari snorkeling di Pulau Pahawang memiliki nilai indeks keberlanjutan sebesar 74,17, hal tersebut mengindikasikan bahwa wisata bahari snorkeling termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan. Indeks keberlanjutan dan atribut yang paling memengaruhi yaitu: pada dimensi ekologi sebesar 62,72 (kecerahan perairan) dengan tingkat kecerahan mencapai 100%, dimensi ekonomi sebesar 81,04, (pendapatan rata-rata masyarakat) dengan rata-rata pendapatan masih tergolong rendah kurang dari Rp2.600.000/bln, dimensi sosial sebesar 74,48 (potensi konflik) dengan kategori baik karena tidak terdapat konflik pemanfaatan ruang, dimensi infrastruktur dan teknologi sebesar 84,15 (sarana dan prasarana pendukung) dengan kategori cukup karena terdapat 2 sarana dan prasarana pendukung, dan dimensi hukum dan kelembagaan sebesar 68,48 (partisipasi masyarakat) karena masyarakat tidak berpartisipasi secara aktif terhadap spot snorkeling. Analisis Monte Carlo menunjukkan titik plot di dalam gambar mengumpul di satu titik disimpulkan bahwa analisis ini memiliki kepastian. Pada diagram layang disimpulkan bahwa dimensi infrastruktur dan teknologi merupakan dimensi yang memiliki indeks keberlanjutan paling besar.

Kata kunci: Pesawaran, Pulau Pahawang, Rapfish, snorkeling, status keberlanjutan.

ABSTRACT

THE SUSTAINABILITY STATUS OF SNORKELING TOUR IN PAHAWANG WATERS, PESAWARAN, LAMPUNG

By

GAIZKA SENDY NATHANIA

Pahawang island has achieved a high of 50 in the Indonesian tourist village nomination (ADWI) of 2022. The nomination causes an increased in worried tourists visits can cause some problems, especially the risk of damage to coral reefs caused by tourist activities. The purpose of this research were to (1) Identify the status of the snorkeling tour on Pahawang island (2) Analyzing factors affecting the index of sustainability the snorkeling guide index on Pahawang Island. The research has been carried out in November 2023, in the waters of Pahawang Islands, Pesawaran, Lampung. The method that used was quantitative with a descriptive type of research. The data analysis used is multidimensional scaling (MDS) by rapfish, leverage, and Monte Carlo. Research indicates that the snorkeling tours of Pahawang Island has a sustainability index value of 74.17, indicating that the snorkeling marine tour falls into a quite sustainable. The sustainability and most sensitive attribute index were: In the ecological dimension of 62.72 (the brightness of the water) with a brightness rate up to 100%, economic dimensions of 81.04 (the average income of the society), with an average income still lower than Rp2,600,000 / month, a social dimension of 74.48 (conflict potential) in good category because of the lack of conflicts in space, the infrastructure and technology dimension of 84,15 (support infrastructure and infrastructure) fall into quite category because there are 2 supporting tools and infrastructure, and the law and institutional dimension of 68,48 (community participation) because people do not actively participate in spot snorkeling. Monte carlo analysis shows plot points in the picture gathered at one point, the conclusion was that this analysis has certainty. The kite diagram points out that the infrastructure and technology dimensions are the dimensions that have the most sustainability indexes.

Keywords: Pahawang island, Pesawaran, Rapfish, snorkeling, sustainability status.

**STATUS KEBERLANJUTAN WISATA SNORKELING DI PERAIRAN
PAHAWANG, PESAWARAN, LAMPUNG**

Oleh

Gaizka Sendy Nathania

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul : **STATUS KEBERLANJUTAN WISATA
SNORKELING DI PERAIRAN PAHA-
WANG, PESAWARAN, LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Gaizka Sendy Nathania**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1914201030**

Jurusan/Program Studi : **Perikanan dan Kelautan/Sumberdaya Akuat**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI,

1. **Komisi Pembimbing**


Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP. 1970008151999031001


Darma Yuliana, S.Kel., M.Si.
NIP. 198907082019032017

2. **Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan
Universitas Lampung**


Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198309232006042001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.

Sekretaris : Darma Yuliana, S.Kel., M.Si.

Anggota : Rara Diantari, S.Pi., M.Sc.

2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
196411181989021002

Tanggal lulus ujian skripsi: 24 Oktober 2024

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gaizka Sendy Nathania

NPM : 1914201030

Judul Skripsi : Status Keberlanjutan Wisata Snorkeling di Perairan Pahawang,
Pesawaran, Lampung

Menyatakan bahwa skripsi yang telah saya tulis merupakan karya saya sendiri berdasarkan pengetahuan, pengalaman, dan data yang diperoleh dari hasil penelitian yang saya lakukan. Selain itu, semua yang tertulis di dalam skripsi sudah sesuai dengan panduan penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 14 Februari 2025



Gaizka Sendy Nathania
NPM 1914201030

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada tanggal 17 Juli 2001. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Budi Susilo dan Ibu Erni Pangaribuan. Penulis memulai pendidikan di TK Bina Insan Mandira, Kecamatan Sungai Menang, Ogan Komering Ilir tahun (2005-2007), Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Bumi Pratama Mandira, Kecamatan Sungai Menang, OKI tahun (2007-2013), kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Xaverius Pringsewu tahun (2013-2016), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Xaverius Pringsewu, Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) tahun 2016-2019. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan tinggi di Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Ekotoksikologi Perairan pada tahun 2023. Penulis juga pernah melakukan kegiatan magang di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung (BBPBL Lampung) pada Divisi Ikan Hias dan di Balai Benih Ikan Natar (BBI Natar) pada tahun 2021. Penulis juga aktif dalam organisasi tingkat jurusan yaitu Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan (Himapik) sebagai anggota Bidang Komunikasi dan Informasi khususnya pada Divisi Videography pada tahun 2021 – 2023. Selain itu penulis juga tergabung dalam Tim Multimedia Sumberdaya Akuatik khususnya pada Tim Desain. Pada

tingkat universitas yaitu Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Katolik sebagai anggota divisi Komunikasi dan Informasi yang aktif sebagai editor Buletin Realita UKM Katolik pada tahun 2021 – 2022. Selain itu penulis masuk dalam Komunitas Wikimedia Bandar Lampung dan aktif sebagai penerjemah bahasa daerah dan menyunting artikel.

Penulis telah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bumi Rejo, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu, Lampung pada bulan Januari 2022. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Taman Pesisir Penyu Pantai Pangumbahan, Sukabumi, Jawa Barat pada bulan Juni 2022 dengan judul “Aktivitas Pelestarian Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Taman Pesisir Penyu Pantai Pangumbahan, Sukabumi, Jawa Barat”. Penulis menyelesaikan tugas akhir (skripsi) pada tahun 2024 dengan judul “Status Keberlanjutan Wisata Snorkeling di Perairan Pahawang, Pesawaran, Lampung”.

SANWACANA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, atas segala berkat, kasih dan karunia-Nya yang melimpah sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Status Keberlanjutan Wisata Snorkeling di Perairan Pahlawan, Pesawaran, Lampung”. Skripsi ini merupakan tugas akhir penulis untuk memenuhi persyaratan guna mencapai gelar Sarjana Perikanan di Jurusan Perikanan dan Kelautan, Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasihat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan penulis, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan.
3. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama
4. Darma Yuliana, S.Kel., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua
5. Rara Diantari, S.Pi., M.Sc., selaku Dosen Penguji
6. Putu Cinthia Delis, S.Pi., M.Si., selaku Pembimbing Akademik
7. Seluruh dosen dan para staf Jurusan Perikanan dan Kelautan

8. Bapak Budi Susilo, Ibu Erni Pangaribuan, dan Stefanie Dian Davita selaku Adik penulis, serta seluruh keluarga besar Mbah Joyo Semangun dan keluarga besar Opung Torang Pangaribuan.

Bandar Lampung, 14 Februari 2025
Penulis,

Gaizka Sedy Nathania

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Kerangka Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Wisata	6
2.2 Pariwisata Berkelanjutan	8
2.3 Terumbu Karang	9
2.4 Snorkeling.....	11
2.5 Analisis Multidimensial Scaling.....	11
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	14
3.2.1 Alat Penelitian	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Metode Pengumpulan Data	14
3.4.1 Penentuan Titik Lokasi	15
3.4.2 Indikator Dimensi Ekologi.....	15
3.5 Teknik Penentuan Responden	19
3.6 Metode Analisis Data	21
3.6.1 Analisis Deskriptif	21
3.6.2 Analisis <i>Multidimensional Scaling</i> (MDS)	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	26
4.1.1 Keadaan Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin	27
4.1.2 Keadaan Penduduk Berdasarkan Usia	27
4.1.3 Keadaan Penduduk Berdasarkan Tingkat Pendidikan	28
4.1.4 Keadaan Penduduk Berdasarkan Mata Pencarian	29

4.2	Profil Wisata Snorkeling di Pulau Pahawang.....	30
4.3	Karakteristik Responden.....	31
4.3.1	Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	31
4.3.2	Karakteristik Responden Berdasarkan Usia.....	32
4.3.3	Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir	32
4.3.4	Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan	33
4.4	Atribut-atribut Dimensi Keberlanjutan Wisata Snorkeling di Pulau Pahawang.....	33
4.4.1	Dimensi Ekologi	34
4.4.2	Dimensi Ekonomi	42
4.4.3	Dimensi Sosial	46
4.4.4	Dimensi Teknologi dan Infrastruktur.....	51
4.4.5	Dimensi Hukum dan Kelembagaan	57
4.5	Distribusi Jawaban Responden Pada Lima Dimensi Keberlanjutan	60
4.6	Analisis Keberlanjutan Wisata Snorkeling di Pulau Pahawang	62
4.6.1	Status Keberlanjutan dan Analisis Leverage Dimensi Ekologi	63
4.6.2	Status Keberlanjutan dan Analisis Leverage Dimensi Ekonomi	65
4.6.3	Status Keberlanjutan dan Analisis Leverage Dimensi Sosial	67
4.6.4	Status Keberlanjutan dan Analisis Leverage Dimensi Infrastruktur dan Teknologi.....	69
4.6.5	Status Keberlanjutan dan Analisis Leverage Dimensi Hukum dan Kelembagaan	72
4.7	Analisis Monte Carlo.....	74
4.8	Status Keberlanjutan Multidimensi dengan Diagram Layang (<i>Kite Diagram</i>)	79
4.9	Strategi Pengelolaan Untuk Keberlanjutan Wisata Snorkeling di Pulau Pahawang.....	80
V.	SIMPULAN DAN SARAN	82
5.1	Simpulan	82
5.2	Saran.....	82
	DAFTAR PUSTAKA	84
	LAMPIRAN.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat penelitian	14
2. Lokasi stasiun pengambilan data	15
3. Responden penelitian status keberlanjutan wisata snorkeling	21
4. Dimensi dan indikator keberlanjutan pengelolaan wisata di Pulau Pahawang	23
5. Nilai indeks keberlanjutan berdasarkan Analisis Rapfish	24
6. Jumlah penduduk Desa Pulau Pahawang berdasarkan jenis kelamin tahun 2023	27
7. Jumlah penduduk Desa Pulau Pahawang berdasarkan usia pada tahun 2023	27
8. Jumlah penduduk Desa Pulau Pahawang berdasarkan tingkat pendidikan ..	28
9. Jumlah penduduk Desa Pulau Pahawang berdasarkan mata pencaharian	29
10. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin	31
11. Karakteristik responden berdasarkan usia	32
12. Karakteristik responden berdasarkan pendidikan terakhir	32
13. Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan	33
14. Jenis <i>life form</i> pada setiap stasiun	36
15. Jumlah jenis ikan pada setiap stasiun	38
16. Data periodik kunjungan wisata di Pulau Pahawang pada tahun 2020-2022	43
17. Rincian jumlah responden di Desa Pahawang berdasarkan pendapatan	44
18. Distribusi hasil observasi pada dimensi ekologi	61
19. Distribusi jawaban responden pada 4 dimensi	62
20. Nilai selisih Monte Carlo dan MDS Rapfish	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka penelitian	5
2. Peta lokasi penelitian di Pahawang	13
3. Ilustrasi pengambilan data terumbu karang	18
4. Ilustrasi pengambilan data ikan karang	19
5. Gambaran lokasi spot snorkeling di Pulau Pahawang	30
6. Pengambilan data terumbu karang menggunakan transek	35
7. Jenis <i>life form coral foliose</i>	38
8. Ikan karang (Pomacentridae)	39
9. Pengambilan data kecepatan arus	41
10. Pengambilan data kedalaman menggunakan <i>depth meter</i>	42
11. Kondisi perumahan warga di Desa Pulau Pahawang	45
12. Tingkat pendidikan formal di Pulau Pahawang	47
13. Tingkat pengetahuan tentang olah raga air snorkeling	48
14. Transportasi umum menuju lokasi wisata berupa <i>speed boat</i>	51
15. Akses transportasi umum ke lokasi wisata	52
16. Sarana dan prasarana umum	53
17. Kelengkapan sarana dan prasarana umum di lokasi wisata	53
18. Sarana dan prasarana pendukung	54
19. Kelengkapan sarana dan prasarana pendukung di lokasi wisata	55
20. Dukungan sarana dan prasarana menuju lokasi wisata	56
21. Kelengkapan infrastruktur telekomunikasi dan informasi di lokasi wisata	57
22. Media promosi Pulau Pahawang	58
23. Indeks keberlanjutan dimensi ekologi	63
24. Analisis leverage dimensi ekologi	64
25. Indeks keberlanjutan dimensi ekonomi	65

26.	Analisis leverage dimensi ekonomi	66
27.	Indeks keberlanjutan dimensi sosial	68
28.	Analisis leverage dimensi sosial	69
29.	Indeks keberlanjutan dimensi infrastruktur dan teknologi	70
30.	Analisis leverage dimensi infrastruktur dan teknologi	71
31.	Indeks keberlanjutan dimensi hukum dan kelembagaan	72
32.	Analisis leverage dimensi hukum dan kelembagaan	73
33.	Analisis Monte Carlo dimensi ekologi	75
34.	Analisis Monte Carlo dimensi ekonomi	76
35.	Analisis Monte Carlo dimensi sosial	76
36.	Analisis Monte Carlo dimensi infrastruktur dan teknologi	76
37.	Analisis Monte Carlo dimensi hukum dan kelembagaan	77
38.	Diagram layang MDS	79
39.	Aktivitas perolehan data melalui wawancara dengan responden	110
40.	Kondisi sarana dan prasarana penyeberangan ke Pulau Pahawang	111

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kriteria penilaian atribut keberlanjutan	95
2. Perhitungan penentuan jumlah responden berdasarkan persamaan Slovin.....	99
3. Tutupan terumbu karang berdasarkan analisis CPCe.....	100
4. Kuesioner penelitian.....	102
5. Dokumentasi penelitian.....	110

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesawaran merupakan sebuah kabupaten yang terletak di Provinsi Lampung. Menurut Dinas Pariwisata Kabupaten Pesawaran (2023), kabupaten ini merupakan salah satu unsur pelaksana otonomi daerah di bidang pariwisata. Kabupaten Pesawaran memiliki daya tarik wisata bahari dan pantai yang cocok dengan karakteristik iklim dan topografi setempat. Salah satu objek wisata bahari yang mengalami perkembangan pesat di Kabupaten Pesawaran adalah Pulau Pahawang. Pulau Pahawang diidentifikasi sebagai salah satu destinasi unggulan pariwisata di kabupaten tersebut. Daerah ini memiliki sekitar 96 km panjang garis pantai dan 37 pulau yang tersebar di Kecamatan Marga Punduh, Punduh Pidada, Padang Cermin, serta Teluk Pandan.

Pulau Pahawang merupakan salah satu pulau di Teluk Lampung yang terkenal sebagai destinasi wisata dengan objek wisata terumbu karang yang menarik. Kehadiran objek wisata terumbu karang membuat Pulau Pahawang menjadi tujuan populer bagi wisatawan. Salah satu kegiatan wisata yang paling diminati di Pulau Pahawang adalah snorkeling. Namun, aktivitas snorkeling yang dilakukan oleh wisatawan juga berdampak negatif pada kerusakan terumbu karang di beberapa lokasi yang sering digunakan sebagai spot snorkeling (Mardani *et al.*, 2018).

Pengembangan pariwisata bahari di Pulau Pahawang memiliki dampak yang signifikan. Hal ini didukung oleh wisata di Pulau Pahawang yang berhasil meraih peringkat 50 besar dalam nominasi Anugerah Desa Wisata Indonesia (ADWI) 2022. Meskipun bersaing dengan lebih dari 3.000 desa wisata di seluruh Indonesia, desa yang menjadi binaan Dinas Pariwisata (Dispar) Pesawaran ini berhasil menunjukkan prestasi yang mengagumkan. Dalam Rencana Induk Pengembangan

Pariwisata Daerah (Rippda) Kabupaten Pesawaran 2017 – 2031, Pulau Pahawang telah diidentifikasi sebagai sumber daya tarik wisata unggulan dan termasuk dalam Kawasan Strategis Pariwisata Daerah (KSPD) bersama pulau-pulau sekitarnya. Dalam Rencana Induk Pembangunan Pariwisata Provinsi (Rippar Prov) Tahun 2010 – 2025 Pulau Pahawang termasuk dalam kategori Destinasi Wisata Daerah (DPD) kawasan satu, yang juga mencakup wilayah Teluk Lampung, Selat Sunda, dan sekitarnya.

Pulau Pahawang yang semakin unggul ini kemudian mengalami peningkatan kunjungan seperti yang terdapat dalam laporan Dinas Pariwisata Kabupaten Pesawaran (2022) bahwa Pulau Pahawang dikunjungi sebanyak 852.630 pengunjung pada tahun 2022. Hal ini kemudian menimbulkan beberapa permasalahan, khususnya pada resiko kerusakan terumbu karang yang disebabkan oleh aktivitas pariwisata. Dalam Rencana Induk Pengembangan Pariwisata Daerah (Rippda) Kabupaten Pesawaran 2017 – 2031 disoroti bahwa Pulau Pahawang mengalami kerusakan alam yang terlihat dari penurunan kondisi terumbu karang di wilayah tersebut. Saat ini, sebanyak 22,22% wisata atau sebesar 371,79 ha telah disoroti terjadi kerusakan dari total luas terumbu karang seluas 1.673,06 ha yang terdapat di pesisir Kabupaten Pesawaran. Hal ini terlihat dari penurunan kondisi terumbu karang di wilayah tersebut. Sementara sebanyak 44,44% atau 743,59 ha kondisi yang lainnya terlihat cukup baik dan sisanya sebanyak 33,34% atau 557,69 ha telah mengalami kerusakan.

Kerusakan terumbu karang ini menjadi perhatian serius karena terumbu karang memiliki peran penting dalam keberlanjutan ekosistem laut. Terumbu karang menyediakan tempat tinggal bagi berbagai jenis biota laut, serta berfungsi sebagai penyedia makanan dan sumber daya ekonomi bagi masyarakat setempat melalui pariwisata bahari. Menurut Nurhasanah *et al.* (2016), untuk mencegah terjadinya kerusakan di kawasan Pulau Pahawang akibat tingginya aktivitas pariwisata bahari yang telah berkembang, diperlukan suatu penilaian menyeluruh, terencana, dan berkelanjutan terhadap status keberlanjutan wisata bahari di Pulau Pahawang dengan melibatkan semua pihak yang memiliki kepentingan di kawasan pulau tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Pulau Pahawang, salah satu pulau di Teluk Lampung yang terkenal karena terumbu karangnya yang menakjubkan. Keberadaan objek wisata ini membuat Pulau Pahawang menjadi wahana favorit di kalangan wisatawan. Dengan meningkatnya popularitas Pulau Pahawang, maka terjadi peningkatan jumlah kunjungan. Hal ini kemudian menimbulkan banyak masalah, terutama bahaya kerusakan terumbu karang akibat aktivitas pariwisata.

Berdasarkan latar belakang dan uraian masalah yang telah disebutkan, maka dapat dirumuskan permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana status keberlanjutan wisata snorkeling di Pulau Pahawang?
2. Faktor apa saja yang memengaruhi indeks keberlanjutan wisata snorkeling di Pulau Pahawang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari terlaksananya penelitian di Pulau Pahawang ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi status keberlanjutan wisata snorkeling di Pulau Pahawang.
2. Menganalisis faktor yang memengaruhi indeks keberlanjutan wisata snorkeling di Pulau Pahawang.

1.4 Manfaat Penelitian

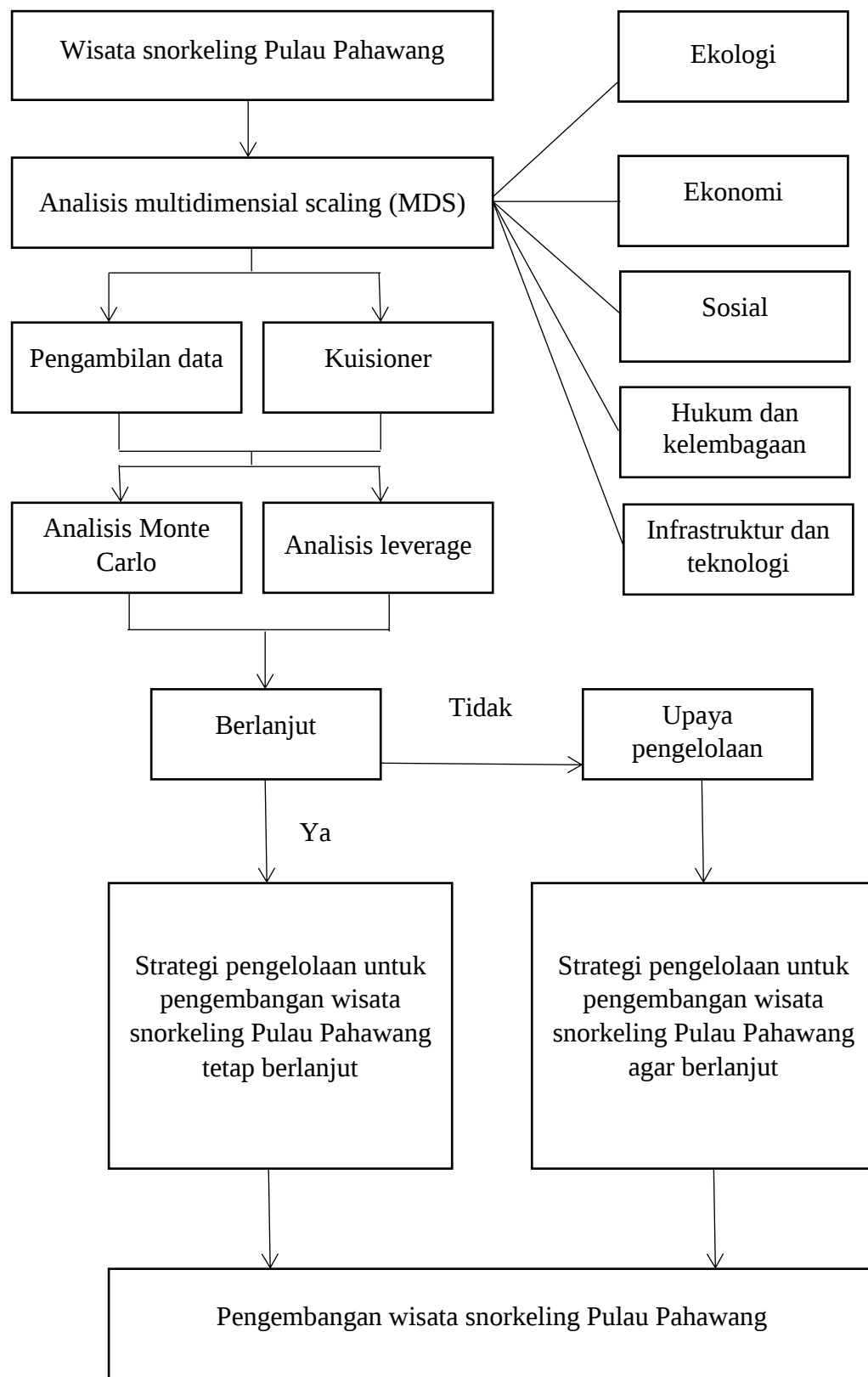
Dengan dilakukannya penelitian tentang status keberlanjutan wisata snorkeling di Pulau Pahawang ini diharapkan dapat memberikan nilai manfaat bagi:

1. Lembaga akademisi, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu sumber informasi, menambah pengetahuan, dan referensi penelitian lanjutan terkait dengan status keberlanjutan wisata snorkeling.
2. Masyarakat, hasil penelitian ini akan menentukan seberapa besar pengembangan pemanfaatan wisata snorkeling yang dapat dilakukan di kawasan wisata Pulau Pahawang yang berkelanjutan.
3. Pemerintah daerah, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan dalam merumuskan berbagai kebijakan dalam perencanaan dan pengelolaan kawasan wisata bahari yang berkelanjutan dan bertanggung jawab.

4. Bagi peneliti, penelitian ini sangat bermanfaat untuk menambah pengalaman, pengetahuan dan wawasan baru khususnya tentang analisis status keberlanjutan wisata snorkeling di Pulau Pahawang.

1.5 Kerangka Penelitian

Wisata pantai yang memiliki potensi berkelanjutan ternyata belum sepenuhnya dikelola dengan baik, meskipun seharusnya dapat memberikan dampak positif terhadap daya tarik tempat wisata dan pada akhirnya memberikan kesejahteraan bagi masyarakat. Agar permasalahan ini dapat diatasi dengan efektif, diperlukan analisis dari berbagai dimensi yang memengaruhi keberlanjutan objek wisata pantai ini, seperti dimensi ekonomi, sosial, ekologi, infrastruktur dan teknologi, serta hukum dan kelembagaan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, strategi dan kebijakan yang didukung oleh kajian ilmiah perlu diimplementasikan. Salah satu pendekatan analisis yang dapat digunakan untuk menilai keberlanjutan pariwisata pantai adalah analisis *multidimensional scaling* (MDS).



Gambar 1. Kerangka penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Wisata

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata, diketahui bahwa pengertian dari wisata adalah kegiatan perjalanan mengunjungi tempat tertentu yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang dengan tujuan untuk rekreasi, pengembangan diri, atau mempelajari keunikan daya tarik wisata yang dikunjungi dalam jangka waktu tertentu. Menurut World Tourism Organization (WTO), wisata memiliki arti sebuah aktivitas perjalanan ataupun tinggal selama beberapa saat yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang di tempat yang bukan merupakan tempat tinggalnya. Wisata juga biasa dilakukan untuk suatu keperluan tertentu seperti bisnis ataupun tujuan lainnya (Harahap, 2018). Daya tarik merupakan suatu hal yang memiliki keunikan, keindahan, dan nilai berupa keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia yang menjadi tujuan kunjungan wisata itu sendiri. Kawasan geografis yang berada dalam suatu wilayah administratif yang memiliki fasilitas pariwisata maupun fasilitas umum juga memiliki daya tarik wisata dan adanya masyarakat yang tinggal di daerah tersebut yang kemudian saling melengkapi terwujudnya suatu daya tarik wisata merupakan pengertian dari destinasi pariwisata atau daerah tujuan wisata selanjutnya (Wulandari, 2019).

Menurut Yulianda (2007), wisata dibagi menjadi tiga klasifikasi utama yaitu wisata alam (*nature tour*), wisata budaya (*cultural tour*), dan ekowisata (*green tour* atau *alternative tour*). Wisata alam merujuk pada kegiatan wisata yang menitikberatkan pada keindahan alam dan pemanfaatan sumber daya alam sebagai daya tarik utama. Wisatawan yang tertarik pada jenis wisata ini biasanya melakukan

aktivitas seperti *hiking*, snorkeling, dan observasi satwa liar. Selain itu, terdapat juga jenis wisata budaya yang menekankan pada kekayaan budaya sebagai objek wisata dan ekowisata yang berorientasi pada lingkungan dan kegiatan industri pariwisata yang bertanggung jawab secara lingkungan. Wisatawan yang tertarik pada jenis wisata budaya biasanya mengunjungi museum, situs bersejarah, festival budaya, atau berinteraksi langsung dengan komunitas lokal untuk memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang warisan budaya suatu daerah. Sedangkan wisatawan pada ekowisata biasanya terlibat dalam kegiatan lingkungan, seperti pengamatan burung, penanaman pohon, atau tour edukatif yang mengedepankan kesadaran lingkungan.

Pengembangan wisata memerlukan kesesuaian sumber daya dan lingkungan yang sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Kesesuaian karakteristik sumber daya dan lingkungan untuk pengembangan wisata dilihat dari aspek keindahan alam, keamanan, keanekaragaman biota, keterlindungan kawasan, keunikan sumber daya alam, dan aksesibilitas (Rini *et al.*, 2018). Setiap kegiatan wisata yang dilakukan atau dikembangkan di suatu kawasan memiliki persyaratan sumber daya dan lingkungan yang disesuaikan dengan potensi sumber daya di kawasan tersebut.

a. Wisata Bahari

Wisata bahari adalah sebuah perjalanan ke lokasi pariwisata yang bertujuan khususnya untuk mengagumi keindahan lautan serta melakukan aktivitas menyelam dengan menggunakan peralatan selam yang lengkap (Pendit, 1999). Wisata bahari merupakan bentuk pariwisata yang memfokuskan pada minat khusus dengan memanfaatkan potensi alam laut dan wilayah pesisir, baik melalui kegiatan langsung seperti berperahu, berenang, snorkeling, *diving*, dan pancing maupun kegiatan tidak langsung seperti olah raga pantai dan piknik untuk menikmati laut (Nurisyah, 2001).

Menurut Yulianda (2019), inti dari pemanfaatan sumber daya ekowisata adalah memastikan bahwa penggunaan sumber daya alam sesuai dengan kapasitas atau daya dukungnya, sehingga dapat secara efektif mendukung kegiatan wisata bahari. Hal ini penting agar ekowisata dapat berjalan secara berkelanjutan dan tidak merusak lingkungan.

Jenis wisata ini memberikan dampak positif secara ekonomi dengan meningkatkan taraf hidup masyarakat yang tinggal di sekitarnya. Namun, di sisi lain secara ekologis, wilayah pesisir yang menjadi tempat wisata bahari menjadi rentan terhadap bencana alam seperti banjir rob, erosi pantai, angin topan, gelombang tsunami, dan juga dampak perubahan iklim (Rif'an, 2017; Kusmawan, 2013). Wilayah pesisir yang memiliki potensi besar juga ditunjang oleh keindahan pemandangan pantai dan ekosistem unik yang ada di sekitarnya.

Untuk mengembangkan wisata bahari, diperlukan penyiapan sarana dan prasarana yang optimal guna mendukung pengembangan objek wisata bagi para pengunjung yang membutuhkannya (Hidayat, 2016). Ini termasuk pembangunan fasilitas seperti dermaga, tempat penyewaan peralatan selam, penginapan, restoran, dan fasilitas pendukung lainnya untuk memastikan pengalaman wisata yang memuaskan bagi wisatawan. Selain itu, perlu juga dilakukan upaya pemeliharaan dan pengelolaan lingkungan wilayah pesisir untuk menjaga kelestariannya agar tetap menarik bagi wisata bahari.

2.2 Pariwisata Berkelanjutan

Konsep pembangunan pariwisata berkelanjutan muncul sebagai turunan dari gagasan pembangunan berkelanjutan yang telah berlangsung sebelumnya. Pada tahun 1987, Komisi Sedunia tentang Lingkungan Hidup dan Pembangunan (World Commission on Environment and Development) menyatakan bahwa model pembangunan yang ada saat itu tidak berkelanjutan, sehingga diperlukan langkah-langkah baru yang menjamin keberlanjutan dunia bagi generasi mendatang.

WCED mendefinisikan pembangunan berkelanjutan sebagai upaya pembangunan yang berusaha memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka (Sutiarso, 2018).

Pembangunan pariwisata berkelanjutan adalah pendekatan dalam sektor pariwisata yang mengejar pertumbuhan ekonomi, sosial, dan lingkungan yang berkelanjutan. Tujuannya adalah untuk menciptakan dampak positif bagi masyarakat lokal, lingkungan alam, dan wisatawan, serta memastikan kelestarian sumber daya dan kebudayaan untuk masa depan (Setijawan, 2018).

Berdasarkan konsep pembangunan berkelanjutan, UNWTO mengusulkan konsep pariwisata berkelanjutan yang memperhatikan pemenuhan kebutuhan wisatawan saat ini dan di masa depan (Pratama, 2019). Pembangunan pariwisata berkelanjutan, sebagaimana dijelaskan dalam Piagam Pariwisata Berkelanjutan adalah pembangunan yang secara ekologis berkelanjutan, ekonomis yang layak, serta etika dan sosial yang adil terhadap masyarakat, termasuk dalam konteks budaya (Haryanto, 2014). Selain itu, menurut Waimbo (2012), konsep pembangunan berkelanjutan melibatkan tiga komponen yang saling terkait:

- a. Keberlanjutan ekologis (*ecological sustainability*): Pembangunan kepariwisataan harus memastikan tidak terjadi perubahan yang tidak dapat dipulihkan dalam ekosistem yang ada dan secara umum harus melindungi sumber daya alam dari dampak negatif kegiatan pariwisata.
- b. Adaptabilitas sosial (*social adaptability*): Pembangunan pariwisata harus sesuai dengan kemampuan kelompok masyarakat untuk menyerap wisatawan tanpa menimbulkan ketidakharmonisan dalam hubungan sosial, baik antara masyarakat lokal dengan wisatawan maupun antara anggota masyarakat lokal sendiri.
- c. Keberlanjutan budaya (*cultural sustainability*): Dalam konteks ini, diasumsikan bahwa kehadiran wisatawan tidak membawa dampak negatif terhadap perkembangan budaya setempat, tetapi malah harus dipertahankan untuk generasi yang akan datang.

Penerapan konsep pariwisata berkelanjutan dengan memperhatikan ketiga aspek di atas akan membantu memastikan bahwa sektor pariwisata memberikan manfaat jangka panjang yang positif, baik bagi lingkungan, masyarakat lokal, maupun warisan budaya di destinasi wisata.

2.3 Terumbu Karang

Ekosistem terumbu karang memiliki peran penting dalam mendukung keberlanjutan ekosistem perikanan lokal. Potensi terumbu karang yang dapat digunakan untuk mengembangkan pariwisata selam dan snorkeling adalah berupa keberadaan beragam komunitas karang, termasuk karang keras, karang lunak, dan berbagai organisme terkait lainnya. Secara keseluruhan, aspek penyelaman dalam ekowisata laut memiliki keterkaitan yang signifikan dengan ekosistem terumbu karang,

sebagaimana diungkapkan oleh Johan (2016). Dengan keragaman ini, destinasi wisata selam dan snorkeling dapat menawarkan pengalaman yang menarik dan berbeda-beda bagi para pengunjung. Wisatawan dapat mengeksplorasi keindahan dan keanekaragaman hayati bawah laut yang unik, sambil tetap menjaga kelestarian ekosistem terumbu karang dan biota yang ada. Pengembangan wisata yang berkelanjutan akan membantu mempertahankan keindahan alam dan memberikan manfaat ekonomi bagi komunitas lokal yang terlibat dalam industri pariwisata (Sagala *et al.*, 2022).

Karang adalah makhluk hidup yang termasuk dalam filum Cnidaria, dan sejumlah karang dari kelompok ini memiliki kemampuan membentuk struktur terumbu (Veron dan Smith, 2000). Karang pembangun terumbu, yang juga dikenal sebagai karang keras, tergolong dalam ordo Scleractinia (Eidman *et al.*, 1992). Proses metabolisme yang terjadi dalam karang ordo Scleractinia memiliki dampak signifikan dalam membentuk dasar ekosistem tertentu, yang disebut ekosistem terumbu karang (Romimohtarto dan Juwana, 2005). Ekosistem terumbu karang, sebagai suatu entitas kompleks, memiliki peranan penting dalam lingkungan laut dengan tingkat produktivitas yang luar biasa tinggi (Latuconsina, 2016).

Terumbu karang memiliki kerentanan yang tinggi terhadap kerusakan yang berpotensi mengakibatkan penurunan kondisi penutupan dan perubahan lingkungan hidupnya. Dampaknya bisa berupa pergeseran dari ekosistem komunitas karang keras menjadi komunitas biota lunak seperti alga dan karang lunak (Hadi *et al.*, 2014). Namun demikian, terumbu karang juga memiliki kemampuan untuk pulih kembali secara alami (*renewable*), meskipun kapasitasnya dalam hal pemulihan memiliki keterbatasan yang signifikan (Dahuri, 2003).

Salah satu langkah yang diambil untuk membantu mengembalikan keadaan ekosistem terumbu karang adalah melalui rehabilitasi. Melalui upaya rehabilitasi, usaha dilakukan untuk memperbaiki dan memulihkan kerusakan terumbu karang dengan tujuan menjaga dan mempromosikan keseimbangan ekosistem laut yang penting (Dahuri, 2003). Dalam konteks ini, berbagai metode dan teknik rehabilitasi telah diusulkan dan diimplementasikan untuk memperkuat proses alami

pemulihan terumbu karang, sehingga memberikan harapan bagi pemulihan kesehatan ekosistem ini di masa mendatang.

2.4 Snorkeling

Wisata snorkeling memiliki daya tarik bagi para pelancong muda yang memiliki ketertarikan dan pemahaman terhadap pesona keindahan sumber daya alam laut yang melimpah (Englin dan Navas, 2014). Hal ini disebabkan oleh *skin diving* atau snorkeling yang merupakan bentuk kegiatan penyelaman yang dilaksanakan di permukaan air dengan tujuan untuk menikmati pemandangan di bawah laut serta melakukan penyelaman rekreasi. Peralatan yang diperlukan pun sangat sederhana meliputi peralatan dasar selam, termasuk masker, snorkel, dan sirip (*fins*) yang dapat disewa atau dibeli dengan harga yang cukup terjangkau.

Pada matriks analisis kesesuaian ekowisata snorkeling terdapat beberapa kriteria yang harus diukur yaitu kecerahan, tutupan karang, jenis *life form*, jenis ikan karang, kecepatan arus, dan kedalaman. Salah satu faktor penting yang perlu dipertimbangkan oleh para pelancong ketika melakukan kegiatan snorkeling adalah tingkat kedalaman. Menurut matriks penilaian kesesuaian destinasi snorkeling (Yulianda, 2019), rentang kedalaman yang optimal berkisar antara 1 hingga 3 m. Selain memungkinkan pendekatan yang lebih dekat dan visual yang lebih jelas terhadap objek-objek di bawah air, kondisi kedalaman ini juga cenderung menjadi pilihan para pengunjung snorkeling karena memberikan rasa aman, kenyamanan, dan mengedepankan aspek keamanan selama berpartisipasi dalam kegiatan ini.

2.5 Analisis *Multidimensional Scaling*

Analisis *multidimensional scaling* (MDS) merupakan salah satu metode multivariat yang dapat dipakai untuk mengestimasi letak relatif objek-objek berdasarkan pada penilaian kesamaan mereka, juga untuk mengungkapkan hubungan timbal balik atau ketergantungan antara variabel-variabel atau data (Johnson dan Wichern, 1992). Hubungan ini tidak diungkapkan melalui penyederhanaan atau pengelompokan variabel, tetapi melalui perbandingan variabel pada setiap objek yang bersangkutan dengan menggunakan peta perseptual. MDS terkait dengan pembuatan peta untuk memvisualisasikan posisi suatu objek terhadap objek

lainnya berdasarkan pada kesamaan di antara objek-objek tersebut. Teknik MDS juga merupakan alat bantu yang bisa membantu peneliti untuk mengidentifikasi dimensi utama yang mendasari penilaian objek oleh responden.

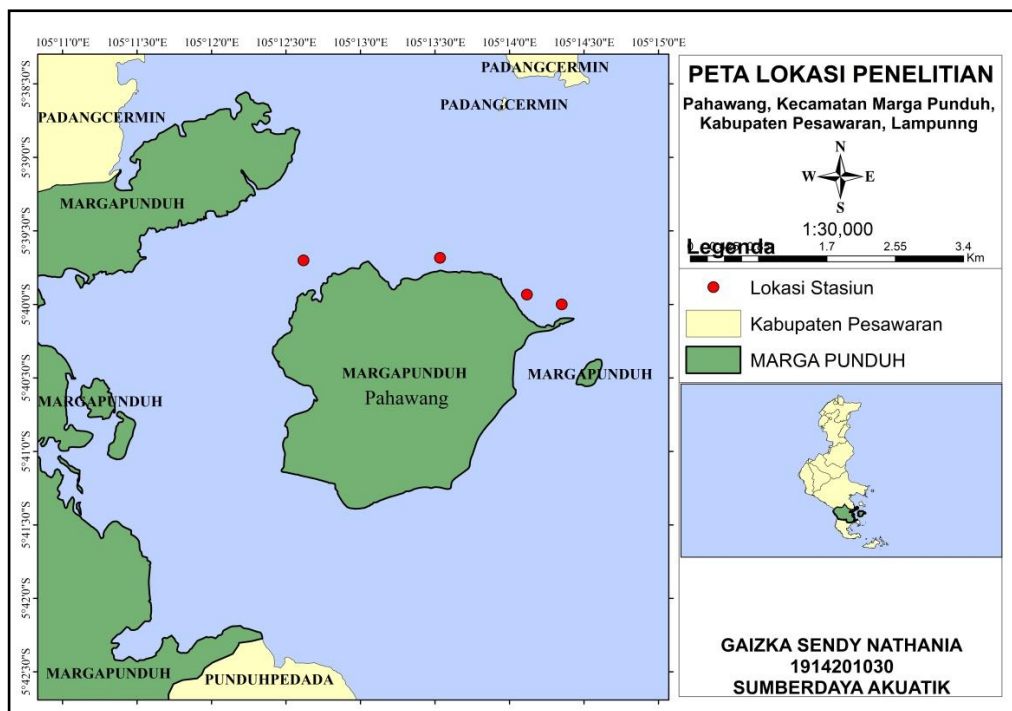
Dalam pandangan Walundungo *et al.* (2014), proses analisis data menggunakan metode *multidimensional scaling* (MDS) melibatkan pemanfaatan nilai-nilai yang mencerminkan sejauh mana objek-objek bersama-sama atau berbeda satu sama lain, istilah ini dikenal sebagai "*proximity*", yang dapat terbagi menjadi dua konsep, yakni "*similarity*" dan "*dissimilarity*". Dengan mempertimbangkan jenis data ini, MDS dapat dikategorikan menjadi dua varian, yakni *multidimensional scaling* metrik dan *multidimensional scaling* nonmetrik.

Multidimensional scaling metrik berkaitan dengan situasi di mana jarak antara objek-objek pada peta merepresentasikan hubungan sejati di antara objek-objek tersebut. Di sisi lain, *multidimensional scaling* nonmetrik cocok untuk skenario di mana perbandingan relatif antara objek-objek lebih penting daripada menjaga jarak yang tepat di peta. Pada dasarnya, MDS menjadi pendekatan yang berharga dalam mengurai dan menggambarkan data kompleks menjadi struktur yang lebih mudah dipahami, dengan memanfaatkan konsep-konsep seperti *similarity* dan *dissimilarity* serta pembedaannya antara pendekatan metrik dan nonmetrik (Walundungo, 2014).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November-Desember 2023 di Pulau Pahawang, Kecamatan Marga Punduh, Pesawaran, Lampung. Titik penelitian yang diambil berjumlah empat titik. Penelitian yang dilakukan meliputi survei lokasi penelitian, pengambilan data lapangan, pengambilan data kuesioner, pengolahan data, analisis data, dan penulisan hasil penelitian. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian di Pahawang

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat penelitian.

No.	Alat	Fungsi
1	<i>Roll meter</i>	Mengukur hamparan karang.
2	<i>Current meter</i>	Mengukur kecepatan arus.
3	<i>Depth meter</i>	Mengukur kedalaman perairan.
4	<i>Secchi disk</i>	Mengukur kecerahan perairan.
5	Transek kuadran	Mengambil data terumbu karang.
6	Kuesioner	Memperoleh data.
7	Aplikasi Rapfish	Mengolah data.
8	Kamera <i>underwater</i>	Dokumentasi.

3.3 Metode Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kondisi dari perairan dan ekosistem terumbu karang serta ikan karang di Pulau Pahawang. Data primer didapat dari penelitian lapangan berupa observasi, penyebaran kuesioner serta wawancara. Observasi di lokasi penelitian berupa pengambilan data seperti penutupan komunitas karang, jenis *life form*, jumlah jenis ikan karang, kecerahan perairan, kecepatan arus, dan kedalaman terumbu karang. Peta stasiun penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Stasiun pada lokasi dipilih dengan metode *purposive sampling*, yaitu penentuan berdasarkan ciri-ciri yang sudah diketahui (Noor, 2011).

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan suatu keadaan secara objektif dengan menggunakan angka, dimana data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder (Hasan, 2002). Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung (dari tangan pertama), sementara data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang didapat dari instansi-instansi dan pihak yang terkait serta jurnal dan buku (Purhantara, 2010).

3.4.1 Penentuan Titik Lokasi

Penentuan lokasi penelitian (stasiun) dilakukan dengan survei langsung untuk mengetahui keberadaan spot snorkeling yang berada di perairan Pulau Pahawang. Untuk wisata snorkeling, penelitian ini mengelompokkan lokasi menjadi empat stasiun. Penentuan empat stasiun tersebut didasarkan pada representasi wilayah yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan, dengan mempertimbangkan beberapa hal yang berfokus pada tujuan tertentu sebagai lokasi kegiatan snorkeling oleh para wisatawan. Proses pengumpulan data dilakukan di keempat stasiun tersebut, dimulai dengan menentukan titik koordinat menggunakan *global positioning system* (GPS) untuk mengidentifikasi posisi stasiun. Pembagian lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 yang telah disajikan di bawah ini.

Tabel 2. Lokasi stasiun pengambilan data

Stasiun	Titik koordinat	Keterangan
1	5°39'42" LS - 105°12'37" BT	Lokasi terdekat dengan penginapan (vila)
2	5°39'41" LS - 105°13'32" BT	Lokasi terdekat dengan daratan
3	5°39'56" LS - 105°14'7" BT	Lokasi favorit wisatawan
4	5°40'0" LS - 105°14'21" BT	Lokasi terdekat dengan keramba budi daya

3.4.2 Indikator Dimensi Ekologi

Setelah penentuan lokasi, dilakukan pengukuran parameter yang berkaitan dengan kesesuaian wisata snorkeling sebagai tujuan wisata di setiap stasiun. Hasil pengukuran tersebut dicatat dan dianalisis lebih lanjut. Kesesuaian kawasan wisata snorkeling menggunakan acuan dari Yulianda (2019) dan Tambunan *et al.* (2013).

a. Penutupan Komunitas Karang

Metode pengumpulan data tutupan karang menggunakan teknik *underwater photo transect* (UPT). Proses dimulai dengan menentukan lokasi stasiun menggunakan GPS. Selanjutnya, penyelam menarik *roll meter* sepanjang 100 m dari titik awal, yang berfungsi sebagai meter ke-0. Pemotretan dilakukan dengan posisi tegak lurus. Pemotretan dimulai dari meter ke-1 pada sisi kiri garis transek, diikuti dengan meter ke-2 di sisi kanan garis transek, dan seterusnya. Setelah foto-foto diambil dan disimpan, data siap untuk dianalisis. Menurut Giyanto *et al.* (2014),

metode UPT ini memiliki akurasi yang cukup baik, memungkinkan penyajian data mengenai struktur komunitas, seperti persentase tutupan karang hidup atau mati, ukuran koloni, dan keanekaragaman jenis karang secara menyeluruh. Berdasarkan pengerjaan analisis foto setiap frame diperoleh nilai persentase tutupan karang. Pengelompokan komunitas karang dilakukan menggunakan kategori bentuk kehidupan (*life form*) dengan melihat morfologi tutupan karang hidup/mati, substrat (pasir/lumpur), alga, dan biota lain. Pengolahan data dianalisis menggunakan program CPCe, setiap kategori digambarkan batasannya sehingga dapat menghitung luas areanya, dengan menggunakan persamaan menurut Giyanto *et al.*, (2014) sebagai berikut:

$$\% \text{ Tutupan karang hidup} = \frac{\text{Total panjang } life \text{ form}}{\text{Panjang total transek}} \times 100\%$$

b. Kecerahan Perairan

Alat pengukur kecerahan air laut yang digunakan adalah *secchi disk*. Alat ini berupa lempengan sederhana yang berbentuk cakram. Pada permukaan *secchi disk*, terdapat warna hitam dan putih berupa arsiran dengan empat bagian. Warna hitam pada *secchi disk* digunakan karena dapat mewakili warna gelap, sedangkan warna putih mewakili warna cerah. prosedur penggunaan *secchi disk* untuk mengukur kecerahan air laut, di antaranya:

- Lempengan *secchi disk* diikat dengan tali.
- *Secchi disk* dimasukkan ke dalam laut.
- Ketika pola hitam yang terdapat pada *secchi disk* sudah tidak terlihat dalam air di kedalaman tertentu, dicatat berapa cm kedalamannya pada tali yang telah diberi penanda ketinggian air.
- Setelah mencatat kedalaman pada saat keping hitam tidak terlihat lagi, selanjutnya mencatat kedalaman saat keping putih tidak terlihat lagi.
- Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, dapat dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.
- Setelah data kecerahan diperoleh dari pengukuran *secchi disk*, selanjutnya dapat menghitungnya dengan persamaan berikut ini.

Kecerahan perairan dapat dihitung dengan persamaan (Yulianda, 2019):

$$K = \frac{D1+D2}{2}$$

Keterangan:

K = Kecerahan (m);

D1= Kedalaman perairan saat keping secchi hitam mulai tidak terlihat (m);

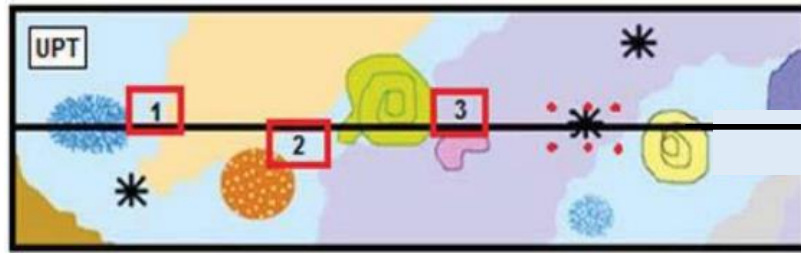
D2= Kedalaman perairan saat keping secchi putih mulai tidak terlihat (m).

c. Kecepatan Arus

Kecepatan arus dapat diambil dengan menggunakan *current meter*. Alat ini dilengkapi dengan penghitung elektronik yang menunjukkan putaran baling-baling. Dengan adanya kalibrasi, maka alat ini dapat langsung digunakan dimana banyaknya putaran per detik dicatat dalam alat. Waktu dan jumlah putaran secara elektronik sudah tercatat/terlihat pada alat tersebut (Tangkudung, 2011).

d. Jenis *Life Form*

Metode pengumpulan data jenis *life form* menggunakan teknik UPT. Proses pengambilan data yang diterapkan sama seperti saat mengambil data tutupan komunitas karang. Transek yang digunakan dalam mengambil data tutupan terumbu karang dan jenis *life form* seluas 58 x 44 cm². Berdasarkan pengerjaan analisis foto pada CPCe, setiap frame diperoleh jenis *life form*. CPCe (Coral Point Count with Excel extensions) merupakan perangkat lunak yang dikembangkan oleh Nova Southeastern University (NSU) untuk mengamati atau memantau terumbu karang. Perangkat lunak ini tersedia untuk diunduh secara gratis. CPCe berfungsi dengan menghitung jumlah titik dalam setiap kategori bentuk kehidupan berdasarkan 30 titik acak yang dianggap mewakili area tersebut untuk memperkirakan bentuk pertumbuhan karang dan persentase tutupan kategori. Data yang digunakan diperoleh dari foto-foto bawah air yang diambil menggunakan metode UPT (Giyanto *et al.*, 2014). Visualisasi jalur transek serta posisi kuadran foto disajikan pada Gambar 3.



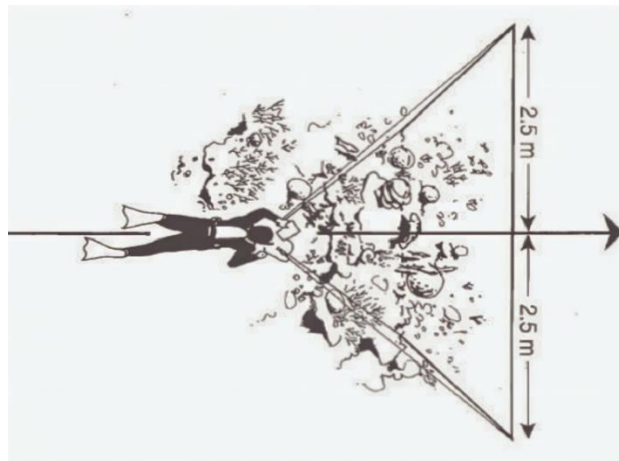
Gambar 3. Ilustrasi pengambilan data terumbu karang
Sumber: Giyanto *et al.* (2014)

Bentuk pertumbuhan karang (*coral life form*) dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama: acropora dan non acropora, yang memiliki perbedaan morfologi seperti cabang (*branching*), padat (*massive*), merayap (*encrusting*), daun (*foliose*), meja (*tabulate*), serta jamur (*mushroom*). Identifikasi bentuk pertumbuhan karang mengacu pada Suharsono (2008). Setiap bentuk pertumbuhan ini memiliki adaptasi khusus terhadap lingkungan di sekitarnya. Dalam suatu perairan terumbu karang, dominasi bentuk pertumbuhan tertentu dapat terjadi karena faktor lingkungan yang berperan penting.

d. Jumlah Jenis Ikan Karang

Pengambilan data ikan karang diambil dengan metode *line transect* sepanjang 50 m yang dibentangkan sejajar dengan garis pantai mengikuti kontur kedalaman. Proses pengamatan ikan karang dilakukan sepanjang *roll meter* dengan menggunakan kamera *underwater* dengan garis imajiner pengamatan sepanjang 2,5 m ke kiri dan ke kanan (Rahmasari, 2020). Jenis-jenis ikan karang diidentifikasi secara morfologi dengan memperhatikan pola, bentuk serta warna. Identifikasi ikan karang mengacu pada Allen *et al.* (2003) serta Kuitert dan Tono-zuka (2001).

Ikan karang memiliki hubungan yang sangat erat dengan ekosistem terumbu karang. Hubungan yang saling memengaruhi antara ikan dan terumbu karang sebagai habitatnya berkembang seiring perubahan tutupan karang dan peran ikan karang dalam mendukung proses resiliensi pada ekosistem karang. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara keberadaan karang hidup dengan kelimpahan dan keanekaragaman ikan karang. Oleh karena itu, dari satu area karang ke area karang lainnya, terlihat adanya variasi dalam keanekaragaman ikan karang (Feary *et al.*, 2007).



Gambar 4. Ilustrasi pengambilan data ikan karang
Sumber: Fazillah *et al.* (2020)

e. Kedalaman Terumbu Karang

Berdasarkan pendapat Zurba (2019), pertumbuhan karang optimal terjadi pada kedalaman yang tidak lebih dari 20 m. Pada kedalaman tersebut, karang cenderung tumbuh dengan baik dan memperlihatkan perkembangan yang optimal. Pengambilan data karang menggunakan transek 100 m dibentangkan sejajar dengan garis pantai. Adapun kategori yang diamati yaitu *acropora branching* (ACB), *acropora tabulate* (ACT), *acropora encrusting* (ACE), *acropora submassive* (ACS), *acropora digitate* (ACD), *coral branching* (CB), *coral massive* (CM), *coral encrusting* (CE), *coral submassive* (CE), *coral foliose* (CF), *coral mushroom* (CMR), *coral meliopora* (CME), *coral heliopora* (CH), *coraline algae* (CA), *macro algae* (MA), *turf algae* (TA), *algae assemblage* (AA), *soft coral* (SC), dan *sponge* (SP).

3.5 Teknik Penentuan Responden

Penelitian ini melakukan pemilihan responden berdasarkan kondisi lingkungan dan jumlah yang diinginkan, dengan tujuan memilih responden yang dapat mewakili dan memahami permasalahan yang sedang diteliti (Thamrin, 2009). Responden dalam penelitian ini dikategorikan ke dalam beberapa tingkatan dengan kriteria berikut: (1) individu yang terlibat dalam pengelolaan wisata di Pulau Pahawang; (2) individu yang memiliki pengalaman yang kompeten dalam bidang yang sedang diteliti; (3) individu yang tinggal di daerah tersebut dan telah mengenal kondisi dan situasi di kawasan wisata Pulau Pahawang; (4) individu yang

sedang melakukan perjalanan wisata di kawasan wisata Pulau Pahawang. Untuk menentukan jumlah sampel yang diambil digunakan persamaan Slovin, yaitu:

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

Keterangan:

N : Jumlah populasi

n : Jumlah sampel

e^2 : Presentase kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan sampel yang masih dapat ditoleransi

Besaran atau ukuran sampel sangat bergantung pada besaran tingkat ketelitian atau toleransi kesalahan (*error tolerance*) yang diinginkan peneliti. Terdapat tiga tingkat toleransi kesalahan pada penelitian yang menggunakan persamaan Slovin yaitu 5%, 10%, dan 15%. Semakin besar tingkat kesalahan maka semakin kecil jumlah sampel. Sebaliknya, semakin kecil tingkat kesalahan maka semakin besar jumlah sampel yang diperoleh (Muhamad, 2017).

Berdasarkan persamaan Slovin tersebut dengan tingkat kesalahan 15% maka diperoleh jumlah sampel sebanyak 43 dan 36 orang. Dalam penelitian ini digunakan 43 orang masyarakat sekitar kawasan wisata Pulau Pahawang dari total 1.644 masyarakat dan 36 orang pengunjung Pulau Pahawang dari total 195 wisatawan/hari (Lampiran 2). Digunakan nilai eror 15% yaitu karena keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak memungkinkan bagi penulis untuk melakukan penelitian dengan sampel yang besar. Berdasarkan kriteria tersebut, ditentukan lima tingkatan dengan jumlah responden sekitar 85 orang. Rincian responden yang terpilih untuk penelitian ini tertera dalam Tabel 3.

Tabel 3. Responden penelitian status keberlanjutan wisata snorkeling

No.	Karakteristik Responden	Populasi (orang)	Sampel (orang)
1	Kepala Desa Pahawang	1	1
2	Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Pesawaran	1	1
3	Pengelola spot snorkeling	12	4
4	Wisatawan atau pengunjung Pulau Pahawang/hari	195	36
5	Masyarakat sekitar kawasan wisata Pulau Pahawang	1.644	43
Jumlah		1.853	85
Total responden		85 Orang	

3.6 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa metode analisis data. Metode yang digunakan meliputi analisis deskriptif, analisis MDS dengan Rapfish, dan analisis leverage.

3.6.1 Analisis Deskriptif

Metode analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran umum tentang karakteristik data yang terkumpul. Untuk mendapatkan pemahaman tentang kondisi atau gambaran umum dari lokasi penelitian, yang mencakup beberapa aspek terkait: profil wisata Pulau Pahawang seperti lokasinya, sejarah dan perkembangannya, luas wilayah kawasan wisata, sarana dan prasarana umum yang tersedia, sarana dan prasarana yang terkait dengan kepariwisataan, serta faktor sosial ekonomi dan budaya masyarakat setempat yang relevan dengan pengelolaan wisata di Pulau Pahawang. Selain itu, juga dilakukan karakterisasi terhadap responden berdasarkan variabel seperti jenis kelamin, usia, pendidikan terakhir, dan pekerjaan (Arikunto, 2010).

Melalui analisis deskriptif ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang mendalam tentang berbagai aspek yang terkait dengan lokasi penelitian. Informasi yang terkumpul akan membantu mengidentifikasi karakteristik utama dari Pulau Pahawang sebagai tujuan wisata, melacak perkembangan sejarahnya, serta memahami faktor-faktor sosial ekonomi dan budaya yang memengaruhi pengelolaannya.

3.6.2 Analisis *Multidimensional Scaling* (MDS)

Dalam penelitian ini, untuk mencapai tujuan kedua, digunakan metode multidimensional scaling (MDS) dengan bantuan Rapfish 3.1 for Windows pada aplikasi R (yang dapat diunduh dari *website* resmi Rapfish). Metode Rapfish awalnya digunakan untuk menilai keberlanjutan perikanan tangkap, digunakan untuk menilai indikator-indikator dalam dimensi pengelolaan wisata bahari berkelanjutan. Dimensi-dimensi tersebut mencakup ekologi, ekonomi, sosial, teknologi dan infrastruktur, serta hukum dan kelembagaan (Thamrin, 2009). Secara keseluruhan, analisis keberlanjutan menggunakan pendekatan *multidimensional scaling* (MDS) dengan metode Rapfish dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

1. Penentuan Atribut

Atribut-atribut untuk pengembangan wisata snorkeling ditentukan dalam dimensi ekologi, ekonomi, sosial budaya, infrastruktur dan teknologi, serta hukum dan kelembagaan. Setiap atribut dipilih dengan memperhatikan representasi dari dimensi yang terkait. Atribut-atribut yang dipilih digunakan sebagai indikator keberlanjutan dalam masing-masing dimensi tersebut. Seluruh atribut yang diperoleh dianalisis secara multidimensi. Analisis multidimensi digunakan untuk menentukan posisi titik-titik dalam Rapfish yang diukur secara relatif terhadap dua titik acuan, yaitu titik baik dan titik buruk (Anwar, 2011).

2. Penilaian Atribut

Setiap atribut dalam masing-masing dimensi diberi penilaian menggunakan skala ordinal 1 – 3. Para pakar memberikan penilaian berdasarkan pertimbangan ilmiah sesuai dengan kondisi atribut saat ini dibandingkan dengan standar yang berlaku atau kondisi normal. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor ordinal dalam rentang 1 – 3, sesuai dengan karakteristik atribut yang menggambarkan tingkat penilaian dari buruk (1) hingga baik (3). Penilaian atribut dilakukan dengan membandingkan kondisi atribut dan memberikan penilaian buruk (1), sedang (2), atau baik (3) (Suwarno *et al.*, 2011). Penilaian atribut dalam setiap dimensi keberlanjutan wisata Pulau Pahawang terdokumentasikan dalam Tabel 4 dan panduan pemberian skor pada setiap atribut dapat di lihat pada Lampiran 1 .

Tabel 4. Dimensi dan indikator keberlanjutan pengelolaan wisata di Pulau Paha-
wang

No.	Dimensi Keberlanjutan	Atribut Keberlanjutan
1	Ekologi	1. Penutupan komunitas karang 2. Jenis <i>life form</i> 3. Jumlah jenis ikan karang 4. Kecerahan perairan 5. Kecepatan arus 6. Kedalaman terumbu karang
2	Ekonomi	1. Potensi pasar wisata 2. Kunjungan wisatawan 3. Pendapatan rata-rata masyarakat sekitar kawasan wisata 4. Tingkat kesejahteraan masyarakat 5. Kontribusi sektor wisata terhadap pendapatan daerah
3	Sosial	1. Tingkat pendidikan formal 2. Pengetahuan tentang olah raga air snorkeling 3. Potensi konflik pemanfaatan snorkeling 4. Peran swasta 5. Peran pemerintah daerah 6. Tingkat pelanggaran
4	Infrastruktur dan teknologi	1. Transportasi umum ke lokasi wisata 2. Sarana dan prasarana umum 3. Sarana dan prasarana pendukung 4. Dukungan sarana dan prasarana menuju lokasi snorkeling 5. Infrastruktur telekomunikasi dan informasi
5	Hukum dan kelembagaan	1. Ketersediaan peraturan pengelolaan 2. Pelaksanaan, pengawasan, dan promosi sumber daya alam 3. Dukungan kebijakan pemerintah daerah 4. Tingkat kepatuhan masyarakat 5. Partisipasi masyarakat 6. Koordinasi antar masyarakat, pemerintah daerah dan swasta 7. Pemberian sanksi bagi pelanggar

3. Penyusunan Indeks dan Status Keberlanjutan Pengembangan Wisata Bahari

Penilaian indeks dan status keberlanjutan dilakukan dengan menganalisis skor dari setiap atribut secara multidimensi untuk mengidentifikasi satu atau beberapa titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan. Posisi pengembangan wisata bahari dalam hal keberlanjutan dievaluasi terhadap dua titik referensi, yaitu titik yang mencerminkan kondisi yang baik dan titik yang mencerminkan kondisi yang buruk (Anwar, 2011). Nilai skor, yang merupakan indikator indeks keberlanjutan dalam setiap dimensi, dapat ditemukan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Nilai indeks keberlanjutan berdasarkan analisis Rapfish

Nilai Indeks	Kategori
0 ± 25,00	Buruk (tidak berkelanjutan)
25,01 ± 50,00	Kurang (kurang berkelanjutan)
50,01 ± 75,00	Cukup (cukup berkelanjutan)
75,01 ± 100,00	Baik (sangat berkelanjutan)

Sumber: Thamrin *et al.* (2007).

Dengan menggunakan metode MDS, posisi titik keberlanjutan direpresentasikan dalam visualisasi sumbu horizontal dan vertikal. Melalui proses rotasi, titik-titik dapat ditempatkan pada sumbu horizontal dengan nilai indeks keberlanjutan yang diberi skor 0% (buruk) dan 100% (baik). Jika sistem yang dievaluasi memiliki nilai indeks keberlanjutan $\geq 50\%$, maka sistem dianggap berkelanjutan. Sebaliknya, jika nilai indeks keberlanjutan kurang dari atau sama dengan $\leq 50\%$, maka sistem dianggap tidak berkelanjutan (Anwar, 2011).

4. Analisis Monte Carlo

Metode analisis Monte Carlo adalah metode statistika simulasi yang digunakan untuk mengevaluasi pengaruh galat acak pada suatu proses guna memperkirakan nilai statistika tertentu (Susilo, 2003). Penggunaan Monte Carlo bertujuan untuk mengestimasi pengaruh galat dalam proses analisis dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil analisis dinyatakan dalam bentuk indeks Monte Carlo, yang dibedakan dari indeks hasil analisis MDS. Apabila perbedaan antara kedua indeks tersebut kecil, hal ini mengindikasikan bahwa: (a) kesalahan dalam penilaian atribut relatif kecil, (b) variasi dalam memberikan skor akibat perbedaan pendapat relatif kecil,

(c) proses analisis yang dilakukan berulang-ulang bersifat stabil, (d) kesalahan dalam penginputan data dan kehilangan data dapat dihindari (Thamrin *et al.*, 2007).

Dengan melakukan simulasi berulang kali, akan dapat perkiraan yang akurat tentang pengaruh galat terhadap hasil analisis. Perbandingan antara nilai indeks Monte Carlo dan indeks MDS membantu kita memahami sejauh mana kesalahan dan variasi dalam penilaian atribut serta stabilitas proses analisis yang dilakukan (Thamrin *et al.*, 2007). Dalam hal ini, perbedaan yang kecil antara kedua nilai indeks tersebut menunjukkan keandalan analisis yang dilakukan, di mana kesalahan dalam penilaian dan pengolahan data dapat diminimalkan.

5. Analisis Leverage

Dalam penelitian ini, metode analisis leverage digunakan untuk mencapai tujuan ketiga. Analisis leverage digunakan untuk mengidentifikasi atribut-atribut yang sensitif dan menentukan intervensi yang dapat dilakukan terhadap atribut-atribut tersebut guna meningkatkan status keberlanjutan. Penentuan atribut yang sensitif dilakukan dengan memperhatikan urutan prioritas berdasarkan hasil analisis Leverage, yang melibatkan perubahan *root mean square* (RMS) ordinasi pada sumbu X. Semakin besar perubahan RMS, semakin besar pula peran atribut tersebut dalam meningkatkan status keberlanjutan (Thamrin *et al.*, 2007).

Hasil analisis leverage menunjukkan bahwa pengaruh atribut terdistribusi secara merata, dengan persentase pengaruh berkisar antara 2 – 7% untuk jumlah atribut antara 9 hingga 12 (Pitcher dan Preikshot, 2001). Analisis sensitivitas atau Leverage dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi atribut-atribut yang memiliki pengaruh signifikan terhadap pengelolaan potensi wisata snorkeling. Dengan demikian, pengelolaan potensi wisata snorkeling dapat difokuskan lebih pada atribut-atribut yang lebih sensitif untuk mencapai keberlanjutan yang lebih baik.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Status keberlanjutan wisata snorkeling di Pulau Pahawang termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan dengan nilai indeks rata-rata sebesar 74,17 pada skala berkelanjutan 0 – 100. Dimensi ekologi, dimensi sosial, dan dimensi hukum dan kelembagaan masuk dalam kategori cukup berkelanjutan. Dimensi ekonomi dan dimensi infrastruktur dan teknologi masuk dalam kategori sangat berkelanjutan.
2. Atribut yang paling memengaruhi status keberlanjutan wisata snorkeling di Pulau Pahawang yaitu kecerahan perairan (dimensi ekologi), pendapatan rata-rata masyarakat sekitar kawasan wisata (dimensi ekonomi), ketiadaan konflik (dimensi sosial), tersedianya sarana dan prasarana pendukung (dimensi infrastruktur dan teknologi) dan partisipasi masyarakat (dimensi hukum dan kelembagaan).

5.2 Saran

Adapun saran yang dari penelitian ini, yaitu:

1. Melihat dari nilai indeks keberlanjutan wisata snorkeling di Pulau Pahawang termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan, maka pihak pengelola spot snorkeling perlu melakukan upaya pengembangan masing-masing atribut dengan melakukan koordinasi dengan Dinas Pariwisata Pesawaran dan Kepala Desa Pulau Pahawang. Agar sektor wisata snorkeling di Pulau Pahawang dapat lebih berkembang dan tingkat keberlanjutan meningkat, maka sesuai dengan Renstra Disparekraf Lampung (2019 – 2024) diharapkan pihak

pengelola spot snorkeling mau melakukan berbagai kerja sama yang baik antara pemerintah, pihak swasta, dan masyarakat sekitar dalam pengembangan kepariwisataan untuk memperbaiki kelima dimensi terlebih pada dimensi yang memiliki indeks keberlanjutan paling rendah yaitu dimensi ekologi.

2. Saran dari penulis untuk meningkatkan dan mempertahankan status keberlanjutan setiap dimensi yaitu agar tetap mempertahankan tingkat kecerahan perairan di wisata snorkeling Pulau Pahawang dan rutin melakukan rehabilitasi karang. Mulai menghidupkan kembali UMKM di Pulau Pahawang dan melakukan penyuluhan terkait UMKM bagi ibu rumah tangga di Pulau Pahawang. Meningkatkan keamanan dan perizinan di sekitar Pulau Pahawang, memperbanyak dan memperbaiki inovasi pada sektor sarana dan prasarana pendukung seperti jasa *water sport* dan perlu melibatkan partisipasi masyarakat dalam menjaga dan meningkatkan status keberlanjutan wisata snorkeling di pulau Pahawang.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, P.B., Yudasmara, G.A., dan Budasi, G. 2014. Analisis potensi dan kondisi ekosistem terumbu karang Pulau Menjangan untuk pengembangan ekowisata bahari berbasis pendidikan terpadu. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 3(2): 361 – 377.
- Alimuddin, M.K. Idris, M.Z. Lubis, L.M.G. Giu, dan Z. Zibar. 2021. Kondisi terumbu karang dan ikan karang di perairan Desa Waigoiyofa, Kabupaten Kepulauan Sula. *Jurnal Komposit*. 5(2): 87 – 94.
- Allen, G., Steene, R., Humann, P., dan Deloach, N. 2003. *Reef Fish Identification, Tropical Pacific*. New World Publication. Singapore. 470 hlm.
- Amin, F.A.M., Sukeri, N.A.S.M., Hasbullah, N., dan Jamaludin, N. 2019. Forecasting value at risk for malaysian palm oil using Monte Carlo simulation. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 9(9): 1253 – 1260.
- Anwar, R. 2011. *Pengembangan dan Keberlanjutan Wisata Bahari di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kota Makassar*. (Disertasi). Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 177 hlm.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. CV. Rineka Cipta. Jakarta. 413 hlm.
- Arsyad, I., Darmawan, S., dan Rizal, A. 2016. Analisis keberlanjutan kawasan minapolitan budidaya di Desa Sarasa Kecamatan Dapurang Kabupaten Mamuju Utara. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*. 5(1): 72 – 7.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran. 2023. *Jumlah Penduduk Kabupaten Pesawaran (Jiwa), 2023*. BPS Kabupaten Pesawaran.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran. 2024. *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Pesawaran Menurut Lapangan Usaha*. BPS Kabupaten Pesawaran. Pesawaran. 130 hlm.
- Barus, B.S., Prartono, T., dan Soedarma, D. 2018. Pengaruh lingkungan terhadap bentuk pertumbuhan terumbu karang di perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 10(3): 699 – 709.

- Badriawan, N. 2019. *Analisis Kerusakan Terumbu Karang di Pulau Pahawang, Provinsi Lampung*. (Skripsi). Universitas Brawijaya. Malang. 70 hlm.
- Bessa, E., Silva, F., dan Sabino, J. 2017. Impacts of fish tourism. *Springer International Publishing*. 59 – 72.
- Candri, D.A., Ahyadi, H., Riandinata, S.K., dan Virgota, A. 2019. Analisis persentase tutupan terumbu karang Gili Tangkong, Sekotong Kabupaten Lombok Barat. *BioWallacea*. 5(1), 29 – 35.
- Dahuri, R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut Jakarta*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 412 hlm.
- Damayanti, W.S.R. 2020. Pengaruh pajak hotel, pajak restoran, pajak hiburan dan pajak penerangan jalan terhadap pendapatan asli daerah. *Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa UNISSULA*. 331 – 356.
- Dasmasea, Y.H., Pattiasina, T.F., dan Tapilatu, R.F. 2019. Evaluasi kondisi terumbu karang di Pulau Mansinam menggunakan aplikasi metode underwater photo transect (UPT). *Jurnal Median*. 11(2): 1 – 12.
- Dewi, D.C., Sumijan, S., dan Nurcahyo, G.W. 2020. Simulasi Monte Carlo dalam mengidentifikasi peningkatan penjualan tanaman mawar (studi kasus di toko bunga 5 bersaudara Kota Solok). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. 3(2): 60 – 65.
- Dinas Pariwisata Kabupaten Pesawaran. 2022. *Jumlah Pengunjung Tempat Wisata di Kabupaten Pesawaran, 2020-2022*.
<https://pesawarankab.bps.go.id/id/statistics-table/1/ODYjMQ==/jumlah-pengunjung-tempat-wisata-di-kabupaten-pesawaran-2020-2022.html>.
 Diakses pada 31 Februari 2024. 19.00.
- Dinas Pariwisata Kabupaten Pesawaran. 2023. *Sejarah Pariwisata*.
<https://pariwisata.pesawarankab.go.id/sejarah-pariwisata/>. Diakses pada 31 Agustus 2023. 17.33.
- Edrus, I.N., Arief, S., dan Setyawan, I.E. 2010. Kondisi kesehatan terumbu karang Teluk Saleh, Sumbawa: tinjauan aspek substrat dasar terumbu dan keanekaragaman ikan karang. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 16: 147 – 161.
- Eidman, H.M., Koesoebiono, D., Bengen, G., Hutomo, dan Subarjo, S. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. In J. W. Nybakken, *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 459 hlm.
- Englin, J.E., dan Navas, E.J. 2014. *Value of coral reef preservation: a travel cost analysis using count data models for recreational scuba diving in corals of Rosario And San Bernardo National Natural Park, Colombia*. (Makalah). 87 hlm.

- Fahlevi, A.R., Osawa, T., dan Arthana, R.W. 2018. Coral reef and shallow water benthic identification using landsat 7 ETM+ satellite data in Nusa Penida District. *International Journal of Environment and Geosciences*. 2(1): 17 – 34.
- Fazillah, M.R., Afrian, T., Razi, N.M., Ulfah, M., dan Bahri S. 2020. Kelimpahan keanekaragaman dan biomassa ikan karang pada pesisir Ujong Pancu, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Perikanan Tropis*. 7(2): 135 – 144.
- Feary, D.A., Almany, G.R., Jones, G.P., dan McCormick, M.I. 2007. Coral degradation and the structure of tropical reef fish communities. *Oecologia Journal*. 153(3): 727 – 737.
- Geni, B.Y., Santony, J., dan Sumijan. 2019. Prediksi pendapatan terbesar pada penjualan produk cat dengan menggunakan metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. 1(4): 15 – 20.
- Giyanto, Manuputty, A.E., Abrar, M., Siringoringo, R.M., Suharti, S.R., Wibowo, K., Edrus, I.N., Arbi, U.Y., Cappenberg, H.A.W., Sihaloho, H.F., Tuti Y., Zulfianita, D. 2014. *Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang*. Jakarta. CTI - LIPI. 63 hlm.
- Habtemariam, B.T., dan Fang, Q. 2016. Zoning for a multipleuse marine protected area using spatial multicriteria analysis: the case of the sheik seid marine national park in Eritrea. *Marine Policy*. 63: 135 – 143.
- Hadi, M.N., Tuwo, A., dan Samawi, F. 2014. Kesesuaian ekowisata selam dan snorkeling di Pulau Nusa Ra dan Nusa Deket berdasarkan potensi biofisik perairan. *Journal Sains dan Teknologi*. 14(3): 259 – 268
- Halid, N.H., Ahmad, Z., Kamarumtham, K., Saad, S., Fikri, M., Khodzori, A., Faiz, M., Hanafiah, M. dan Yusof, M.H. 2016. The effect of current on coral growth form in selected areas of Tioman Island, Pahang. *Sci Technol*. 3(2): 393 – 400.
- Hannak, J.S., Kompatscher, S., Stachowitsch, M., dan Herler, J. 2011. Snorkeling and trampling in shallow-water fringing reefs: risk assessment and proposed management strategy. *Journal of Environmental Management*. 92(10): 2723 – 2733.
- Harahap, M. 2018. Tanggapan pengunjung terhadap fasilitas objek wisata rumah batu Serombou di Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Organisasi dan Manajemen*. 5(1): 1 – 8.
- Harahap, Z.A., Gea, Y.H., dan Susetya, I.E. 2018. Relationship between coral reef ecosystem and coral fish communities in Unggeh Island Central Tapanuli Regency. *IOP Publishing*. 1 – 7.
- Haryanto, J.T. 2014. Model pengembangan ekowisata dalam mendukung kemandirian ekonomi daerah studi kasus Provinsi DIY. *Jurnal Kawistara*. 4(3): 225 – 330.

- Hasan, M.I. 2002. *Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. CV. Ghalia Indonesia. Bogor. 260 hlm.
- Herison, A., Romdania, Y., Akbar, D., dan Pramanda, D. 2020. Indeks kesesuaian wisata terumbu karang dalam pengembangan pariwisata di Lampung Selatan. *Jurnal Pariwisata Pesona*. 5(1): 64 – 68.
- Hidayat, M. 2016. Strategi perencanaan dan pengembangan objek wisata (studi kasus pantai pangandaran kabupaten Ciamis Jawa Barat). *Tourism & Hospitality Essentials (THE) Journal*. 1(1): 33 – 44.
- Hutomo, M. 1986. *Komunitas Ikan Karang dan Metode Sensus Visual*. Jakarta. LNON-LIPI. 21 hlm.
- Isdianto, A., dan Luthfi, O.M. 2020. Identifikasi *life form* dan persentase tutupan terumbu karang untuk mendukung ketahanan ekosistem Pantai Tiga Warna. *Jurnal Riset dan Konseptual*. 5(4): 808 – 818.
- Johan, Y. 2016. Analisis kesesuaian dan daya dukung ekowisata bahari Pulau Sebesi, Provinsi Lampung. *Jurnal Depik*. 5(2): 41 – 47.
- Johnson, R.A., dan Wichern, D.W. 1992. Applied multivariate statistical analysis. New Jersey. *Prentice Hall*. 92 – 122.
- Kementerian Kelautan Perikanan. 2013. Strategi Pengembangan Jejaring Kawasan Konservasi di Indonesia.
- Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif. 2023. Jejaring Desa Wisata. Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif/Badan Pariwisata dan Ekonomi Kreatif.
- Kristiningsih. 2022. Tingkat pendidikan formal dan pengaruhnya terhadap kesadaran masyarakat dalam melaksanakan pembangunan di Desa Ngembat Padas Sragen. *Jurnal Kebhinnekaan dan Wawasan Kebangsaan*. 2(1): 30 – 39.
- Kuiter, R.H., dan Tonuzuka, T. 2001. *Pictorial Guide to Indonesian Reef Fishes Part 1,2, dan 3*. Zoonetics Publisher. Seaford. Australia. 865 hlm.
- Kurniawan, R., Fredinan, Y., dan Handoko, A.S. 2016. Pengembangan wisata bahari secara berkelanjutan di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 8(1): 367 – 383.
- Kusbimanto, I.W., Sitorus, S.R.P., Machfud, P.I.F., Poerwo, dan Yani, M. 2013. Analisis keberlanjutan pengembangan prasarana transportasi perkotaan di Metropolitan Mamminasata Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Jalan Jembatan*. 30(1): 1 – 15.
- Kusmawan, A.T. 2013. Pengaruh perubahan iklim terhadap kegiatan wisata bahari di Gili Trawangan. *Jurnal Nasional Pariwisata*. 5(2): 137 – 145.
- Latuconsina, H. 2016. *Ekologi Perairan Tropis*. Jogjakarta: Gajah Mada University Pr. 308 hlm.

- Luthfi, O.M., dan Nurmalasari, N. 2013. Pertumbuhan karang foliose (daun) leptoseris yabei pada taman karang di Cagar Alam Pulau Sempu, Malang. *Seminar Nasional Perikanan*. 5: 452–457.
- Luthfi, O.M., Guntur, dan Nugraha, N.A. 2015. Identifikasi morfologi karang massive porites di Perairan Laut Selatan Jawa. *Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan VI*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang. 545 – 549.
- Mardani, A., Purwanti, F., dan Rudiyantri, S. 2018. Strategi pengembangan ekowisata berbasis masyarakat di Pulau Pahawang Provinsi Lampung. *Journal of Management of Aquatic Resources*. 6(1):1 – 9.
- Muhamad. 2017. *Metodologi Penelitian Ekonomi Islam: Pendekatan Kuantitatif*. Depok. Rajawali Pers. 406 hlm.
- Munday, P.L., Jones G.P., dan Caley, M.J. 2001. Interspecific competition and co-existence in a guild of coral-dwelling fishes. *Ecology*. 82(8): 2177 – 2189.
- Nagarajan, K., dan Prabhakaran, J. 2019. Prediction of stock price movements using Monte Carlo simulation. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 8(12): 2012 – 2016.
- Noor, J. 2011. *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi dan Karya Ilmiah*. Jakarta. PT Fajar Interpratama Mandiri. Kencana. 290 hlm.
- Nurhasanah, I.S., Alvi, N.N., dan Persada, C. 2016. Perwujudan pariwisata berkelanjutan melalui pemberdayaan masyarakat lokal di Pulau Pahawang, Pesawaran, Provinsi Lampung. *Jurnal Tata Loka*. 19(2): 117 – 128.
- Nurisyah, S. 2001. Rencana pengembangan fisik kawasan wisata bahari di wilayah pesisir Indonesia. buletin taman dan lanskap Indonesia. *Perencanaan, Perancangan dan Pengelolaan Studio Arsitektur Pertamanan Fakultas Pertanian IPB Bogor*. 3(2).
- Nyabakken, J.W. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta. PT Gramedia. 480 hlm.
- Osinga, R., Marcel, J., dan Max, J. 2008. The role of light in coral physiology and its implications for coral husbandry. *Advances in Coral Husbandry in Public Aquariums*. 2: 173 – 183.
- Pemerintah Provinsi Lampung. 2013. *Peraturan Daerah Lampung Nomor 6 Tahun 2012 Tentang Rencana Induk Pembangunan Pariwisata Daerah (RIPPDA) Provinsi Lampung*. 29 hlm.
- Pemerintah Provinsi Lampung. 2021. *Peraturan Daerah Provinsi Lampung Nomor 11 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2012 Tentang Rencana Induk Pembangunan Pariwisata Provinsi (RIPPAR PROV) Lampung*. 25 hlm.
- Pemerintah Provinsi Lampung. 2022. *Perubahan Rencana Strategis Dinas Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Provinsi Lampung Tahun 2019 – 2024*. Bandar Lampung. 75 hlm.

- Pendit, N.S. 1999. *Ilmu Pariwisata Sebuah Pengantar Perdana*. Jakarta. PT. Pradnya Paramita. 348 hlm.
- Peraturan Desa (Perdes) Nomor 2 Tahun 2023. *Peraturan Pengelolaan perencanaan tata ruang dan pungutan wisata*. 8 hlm.
- Pesawaran, Pemda. 2016. *Data Sektor Kelautan dan Perikanan*. Pesawaran. Pemerintah Daerah Kabupaten Pesawaran.
- Pinheiro, H.T., Martins, A.S., dan Joyeux, J.C. 2013. The importance of small-scale environment factors to community structure patterns of tropical rocky reef fish. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 93(5): 1175 – 1185.
- Pitcher, T.J., dan Preikshot, D. 2001. Rapfish: a rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. *Fisheries Research*. 49(3): 255 – 270.
- Pratama, Y.B. 2019. *Analisis Pengembangan Pariwisata Berbasis Komunitas (Community Based Tourism/CBT) Dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)*. (Tesis). Universitas Diponegoro. 24 hlm.
- Prestelo, L., dan Vianna, E.M. 2016. Identifying multiple use conflicts prior to marine spatial planning: a case study of a multi legislative estuary in Brazil. *Marine Policy*. (67): 83 – 93.
- Purhantara, W. 2010. *Metode Penelitian Kualitatif untuk Bisnis*. Yogyakarta. PT. Graha Ilmu. 180 hlm.
- Puspitasari, R., Ali, M., dan Ekawati, S.A. 2019. Penilaian tingkat keberlanjutan objek wisata kawasan pesisir di Kota Makassar. *Jurnal Wilayah dan Kota Maritim*. 7(1): 361 – 366.
- Rahmasari, A. 2020. *Biodiversitas Ikan Karang di Perairan Pulau Pahawang, Kabupaten Pesawaran, Lampung*. (Skripsi). Universitas Lampung, Bandar Lampung. 74 hlm.
- Rif'an, A.A. 2017. Pemilihan lokasi pengembangan pemukiman sebagai upaya adaptasi terhadap banjir pasang dan perubahan garis pantai, Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada. *Jurnal Ketahanan Nasional*. 23(2): 125 – 144.
- Ringa, M.B., Setiawina, N.D., Dewi, M.H.U., dan Marhaeni, A.A.I.N. 2019. Peran pemerintah, sektor swasta dan modal sosial terhadap pembangunan pariwisata berkelanjutan berbasis masyarakat di Kota Kupang Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Politeknik Negeri Kupang*. 30 – 38.
- Rini, I., Setyobudiandi, M.M., dan Kamal. 2018. Kajian kesesuaian, daya dukung dan aktivitas ekowisata di kawasan mangrove lantebung Kota Makassar. *Jurnal Pariwisata*. 5(1): 1 – 10.

- Roche, R.C., Harvey, C.V., Harvey, J.J., Kavanagh, A.P., McDonald, M., Stein-Rostaing, V.R., dan Turner, J.R. 2016. Recreational diving impacts on coral reefs and the adoption of environmentally responsible practices within the scuba diving industry. *Environmental Management Journal*. 58(1): 107 – 116.
- Romimohtarto, K., dan Juwana, S. 2005. *Biologi Laut*. Jakarta. Djambatan. 540 hlm.
- Sagala, W.T., Zairion, dan Yulianda, F. 2022. Pengembangan ekowisata selam and snorkeling berbasis potensi sumberdaya alam di Pulau Miang Kabupaten Kutai Timur. *Journal of Economic and Social of Fisheries and Marine*. 9(2): 277 – 291.
- Seraphim, M.J., Sloman, K.A., dan Alexander, M.E. 2020. Interactions between coral restoration and fish assemblages: implications for reef management. *Fish Biol*. 97: 633 – 655.
- Setiady, D., dan Usman, E. 2018. Terumbu karang berdasarkan kedalaman laut dan pengaruh sedimen perairan Kepulauan Aruah, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau. *Jurnal Lingkungan Dan Bencana Geologi*. 9(1): 21 – 30.
- Setiawan, F. 2010. *Panduan Lapangan Identifikasi Ikan Karang dan Invertebrata Laut*. Wildlife Conservation Society.
- Setijawan, A. 2018. Pembangunan pariwisata berkelanjutan dalam perspektif sosial ekonomi. *Jurnal Planoeearth*. 3(1): 7 – 11.
- Spillane, J. 1985. *Ekonomi Pariwisata*. Yogyakarta. Kansius.
- Suharsono. 2008. *Jenis-Jenis Karang di Indonesia*. Jakarta. LIPI Press, anggota Ikapi. 382 hlm.
- Supriharyono, Utomo, S.P.R.U., dan Ain, C. 2013. Keanekaragaman jenis ikan karang di daerah rata dan tubir pada ekosistem terumbu karang di Legon Boyo, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara. Diponegoro. *Journal of Maquares*. 2(3): 81 – 90.
- Supriyadi, Hidayati, N., dan Isdianto, A. 2017. Analisis sirkulasi arus laut permukaan dan sebaran sedimen. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan Dan Perikanan*. 3: 175 – 181.
- Suryanti, S., Supriharyono, dan Indrawan, W. 2011. Kondisi terumbu karang dengan indikator ikan chaetodontidae di Pulau Sambangan Kepulauan Karimunjawa, Jepara, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*. 1(1): 106 – 119.
- Susilo, S.B. 2003. *Keberlanjutan Pembangunan Pulau-Pulau Kecil: Studi Kasus Kelurahan Pulau Panggang dan Pulau Pari, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta*. (Disertasi). Bogor: Institut Pertanian Bogor. 206 hlm.
- Sutiarso, M.A. 2018. *Pengembangan Pariwisata Yang Berkelanjutan Melalui Ekowisata*. (Makalah). Pengelolaan Teluk Bone Bidang Pariwisata, Kolaka Sulawesi Tenggara. 11 hlm.

- Sutono, D. 2016. Hubungan persentase tutupan karang hidup dan kelimpahan ikan karang di perairan Taman Nasional Laut Wakatobi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6(2): 169 – 176.
- Suwarno, J., Kartodihardjo, H., dan Pramudya, B. 2011. Pengembangan kebijakan pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu Kabupaten Bogor. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*. 8(2): 115 – 131.
- Tambunan, J.M., Anggoro, S. dan Purnaweni, H. 2013. Kajian kualitas lingkungan dan kesesuaian wisata Pantai Tanjung Pesona Kabupaten Bangka. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Semarang: Universitas Diponegoro. 356 – 362.
- Tangkudung, H. 2011. Pengukuran kecepatan aliran dengan menggunakan pelampung dan current meter. *Jurnal Tekno-Sipil*. 9(55): 28 – 31.
- Thamrin, S.H., Sutjahjo, C., Herison, dan Biham, S. 2007. Analisis keberlanjutan wilayah perbatasan Kalimantan Barat-Malaysia untuk pengembangan kawasan agropolitan: studi kasus Kecamatan Bengkayang (dekat perbatasan Kabupaten Bengkayang). *Jurnal Agro Ekonomi*. 25(2): 103 – 124.
- Thamrin. 2009. *Model Pengembangan Agropolitan Secara Berkelanjutan di Wilayah Perbatasan Kalimantan Barat-Malaysia (Studi Kasus Wilayah Perbatasan Kabupaten Bengkayang-Sarawak)*. (Disertasi). Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. 202 hlm.
- Tony, F., Soemarno, G.R.W., Dewa, H., dan Luchman. 2020. Diversity of reef fish in Halang Melinkau Island, South Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*. 21: 4804 – 4812.
- Tuda, A.O., Steven, T.F., dan Rodwell, L.D. 2014. Resolving coastal conflicts using marine spatial planning Elsevier. *Journal of Environmental Managament*. (133): 59 – 68.
- Tuwo, A. 2011. *Pengelolaan Ekowisata Pesisir dan Laut: Pendekatan Ekologi, Sosial-Ekonomi, Kelembagaan dan Sarana Wilayah*. Brilliant Internasional. Jakarta. 412 hlm.
- Ulfah, M., Fazillah, M.R., Turnip, I.N dan Seragih, A. 2020. Studi temporal komunitas ikan karang (2014-2018) pada perairan Kecamatan Masjid Raya dan Peukan Bada, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 12(1): 183 – 193.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2009.
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.dpr.go.id/dokjdih/document/uu/UU_2009_10.pdf&ved=2ahUKEwjWs-Gj2YaBAxXYZTgGHbLWAbsQFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw2RkQrvYaA11DAy1KL9w2r2. Diakses pada 31 Agustus 2023. 17.47.
- Veron, J. N., dan Smith, M.S. 2000. *Corals of the World Volume I, II, III*. Townsville: Australian Institute of Marine Science. 490 hlm.

- Waimbo, D.E. 2012. *Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan: Keterlibatan Masyarakat dan Peran Pemimpin Lokal di Kampung Sawinggrai Kabupaten Raja Ampat*. (Tesis). Universitas Kristen Satya Wacana. 155 hlm.
- Walundungo, G.A., Paendong, M., dan Manurung, T. 2014. Penggunaan analisis multidimensional scaling untuk mengetahui kemiripan rumah makan di manado town square berdasarkan karakteristik pelanggan. *Jurnal FMIPA UNSRAT*. 3(1): 30 – 35.
- 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. *Jurnal Saintek Perikanan*. 10(2): 107 – 113.
- World Tourism Organization (WTO). 2004. *Indicators of Sustainable Development for Tourism Destinations*. A Guidebook. Madrid: UNWTO. 507 hlm.
- Wulandari, E.T. 2019. Strategi dinas kepemudaan olah raga dan pariwisata Kabupaten Jombang dalam mengembangkan wisata religi makam K.H Abdurrahman Wahid. *Jurnal UNESA*. 7(7): 1 – 8.
- Yulianda, F. 2007. *Ekowisata bahari sebagai alternatif pemanfaatan sumberdaya pesisir berbasis konservasi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK. IPB. (Makalah). 119 – 129 hlm.
- Yulianda, F. 2019. *Ekowisata Perairan: Suatu Konsep Kesesuaian dan Daya Dukung Wisata Bahari dan Wisata Air Tawar*. Penerbit IPB Press. Bogor. 104 hlm.
- Yusnita, I. 2014. *Kajian potensi dampak wisata bahari terhadap terumbu karang di Kelurahan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu*. Bogor. Institut Pertanian Bogor. (Tesis).
- Zamani, N.P., dan Madduppa, H.H. 2011. A standard criteria for assesing the health of coral reefs : Implication for management and conservation. *Journal of Indonesia Coral Reefs*. 1(2): 137 – 146.
- Zurba, N. 2019. *Pengenalan Terumbu Karang sebagai Pondasi Utama Laut Kita*. Unimal Press. Bireuen. 116 hlm.