

DEVELOPMENT OF DIVING AND SNORKELING ECOTOURISM BASED ON NATURAL RESOURCES POTENTIAL OF ON MIANG ISLAND KUTAI TIMUR REGENCY

PENGEMBANGAN EKOWISATA SELAM AND SNORKELING BERBASIS POTENSI SUMBERDAYA ALAM DI PULAU MIANG KABUPATEN KUTAI TIMUR

Wilson Titro Sagala^{*1)}, Zairion²⁾, and Fredinan Yulianda²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Bogor, Indonesia

²⁾ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680 Indonesia

Received: February 17, 2022 / Accepted: April 27, 2022

ABSTRACT

Miang Island has potential coral reef resources that can be used for marine ecotourism of diving and snorkeling, but there has not been any related study yet. This study aims to analyze the condition of coral reef resources, analyze the suitability and carrying capacity of the area for ecotourism and develop a strategy for developing diving and snorkeling ecotourism on Miang Island. The method being used for coral reef data collection by Underwater Photo Transect and reef fish using the Underwater Visual Census method. To develop the strategy of developing ecotourism is analyzed by using the Interpretative Structural Modeling (ISM) method. The results showed that the condition of coral reefs on Miang Island was in the moderate category with 40% live coral coverage. The area that can be used for snorkeling tours is 24.39 ha with a carrying capacity of 976 tourist visits/day. Meanwhile, the area that can be used for diving tourism is 13.40 ha with the ability to receive visitation of 536 tourist visits/day. Based on these conditions, the ecotourism development strategy is formulated that protects and utilizes coral reef ecosystems as sustainable tourism objects, facilitates access to development capital, makes a consistent policy, and coordinates between related agencies.

Keywords: coral reefs, suitability, carrying capacity, strategy.

ABSTRAK

Pulau Miang memiliki potensi sumberdaya terumbu karang yang dapat dimanfaatkan untuk ekowisata bahari berupa selam dan snorkeling, namun belum ada kajian terkait hal tersebut. Tujuan penelitian ini menganalisis kondisi sumberdaya terumbu karang, menganalisis kesesuaian dan daya dukung kawasan untuk ekowisata, dan menyusun strategi pengembangan ekowisata selam dan snorkeling di Pulau Miang. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data terumbu karang dengan Underwater Photo Transect dan ikan karang dengan metode Underwater Visual Census. Strategi pengembangan ekowisata dianalisis dengan menggunakan metode Interpretative Structural Modeling (ISM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di Pulau Miang termasuk kategori sedang dengan tutupan karang hidup 42%. Luas wilayah yang dapat digunakan untuk wisata snorkeling adalah 24,39 ha dengan daya dukung kunjungan wisata 976 orang/hari. Sementara itu, luas wilayah yang dapat digunakan untuk wisata selam yaitu 13,40 ha dengan kemampuan menerima kunjungan 536 orang/hari. Berdasarkan kondisi tersebut dirumuskan strategi pengembangan ekowisata yaitu melindungi dan memanfaatkan ekosistem terumbu karang sebagai objek wisata berkelanjutan, memfasilitasi akses modal pengembangan, membuat kebijakan yang konsisten, dan melakukan koordinasi antar instansi terkait.

Kata kunci: terumbu karang, kesesuaian, daya dukung, strategi.

* Corresponding author: Wilson Titro Sagala, wilson_sagala@apps.ipb.ac.id

Institution and its address: Mahasiswa Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Bogor, Indonesia

PENDAHULUAN

Pulau Miang terletak di Kabupaten Kutai Timur, Kecamatan Sangkulirang Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Menurut Data Badan Pusat Statistik (2019), Desa Pulau Miang memiliki luas sekitar 22,26 km² dengan jumlah penduduk lebih dari 555 jiwa. Sejak tahun 2005, Pulau Miang telah direklasifikasi menjadi sebuah desa. Status administratif inilah yang menyebabkan pemerintah setempat terus berupaya membangun berbagai fasilitas dan memenuhi kebutuhan masyarakat setempat. Ekosistem terumbu karang adalah salah satu sumberdaya yang dapat mendukung keberlangsungan ekosistem perikanan lokal. Pulau Miang memiliki potensi sumberdaya terumbu karang luar biasa, terdapat 10 famili dengan 58 jenis karang keras yang ditemukan, puluhan jenis *sponge*, puluhan *ascidian*, dan beberapa binatang lainnya. Potensi ini dibatasi oleh jumlah waktu yang tersedia untuk mengeksplorasi berbagai jenis biota yang terdapat di pulau tersebut. Kekayaan mikro hingga makro alga beserta tumbuhan tingkat lainnya di dalam perairan ini juga belum dieksplorasi sehingga kesempatan untuk terus menggali surga bawah air dari lokasi ini (Irawansyah *et al.*, 2019).

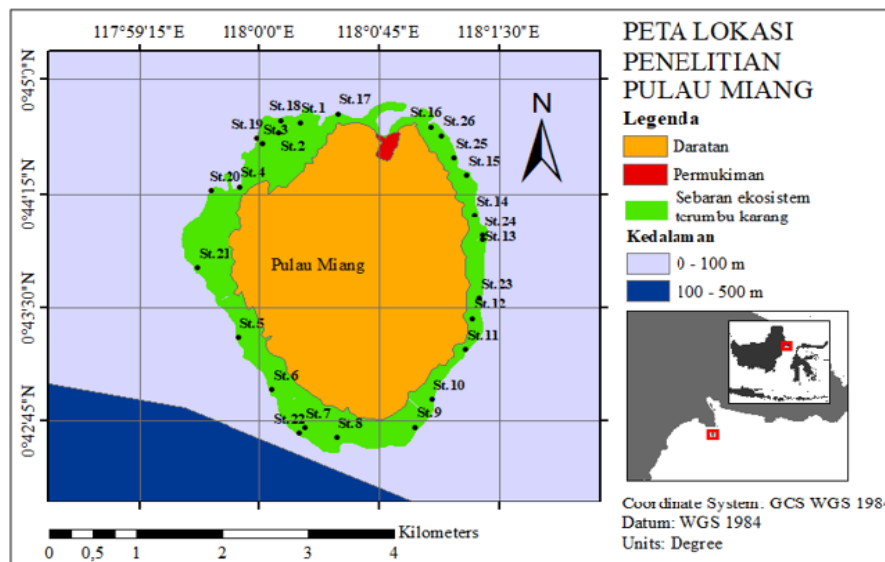
Adapun demikian, potensi terumbu karang belum dimanfaatkan secara optimal untuk pengembangan ekowisata bahari. Disisi lain minimnya data dan belum ada kajian mengenai pengembangan ekowisata khususnya ekowisata selam dan snorkeling di Pulau Miang. Berdasarkan wawancara dengan Kepala Desa Pulau Miang dan hasil survei di lapangan, sudah ada aktivitas wisatawan namun belum terkelola secara terstruktur sehingga apabila dibiarkan terus menerus dapat menimbulkan potensi kerusakan sumberdaya. Wilayah pesisir sangat rentan terhadap kegiatan pariwisata (Pinto, 2015).

Dengan adanya permasalahan tersebut maka sangat perlu dilakukan penelitian mengenai pengembangan ekowisata selam dan snorkeling berbasis potensi sumberdaya alam di Pulau Miang, Kabupaten Kutai Timur sehingga dapat menjaga kelestarian sumberdaya alam dan memberikan kesejahteraan bagi masyarakat maupun pemerintah. Menurut Yulianda (2019), konsep terpenting dalam pemanfaatan sumberdaya ekowisata adalah kesesuaian sumberdaya dan daya dukung yang dapat mendukung kegiatan wisata bahari. Tujuan dari penelitian ini adalah yaitu: (1) Analisis potensi sumberdaya terumbu karang di Pulau Miang Kabupaten Kutai Timur, (2) Analisis kesesuaian dan daya dukung kawasan terumbu karang untuk kegiatan ekowisata menyelam dan snorkeling, (3) Menyusun strategi untuk pengembangan ekowisata selam dan snorkeling di Pulau Miang Kabupaten Kutai Timur.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada November 2019 – Januari 2020 di Desa Pulau Miang Kabupaten Kutai Timur, Kecamatan Sangkulirang Kalimantan Timur (Gambar 1). Wawancara dilaksanakan pada bulan April – Mei 2021.



Gambar 1. Tempat Penelitian

Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan dan bahan penunjang penelitian ini adalah *speed boat*, *global positioning system* (GPS), kompresor tabung selam, peralatan selam, *Camera Underwater*, kamera HP, *roll meter*, farama ukuran (58 x 44 cm), layang-layang arus, *stopwatch*, *sechidisk*, alat tulis, kertas bawah air, dan lembar kuesioner.

Sumber Data dan Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data primer meliputi kondisi penutupan karang dan ikan karang, kondisi perairan, sosial dan kelembagaan. Data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan, dokumen, data/informasi spasial, dan lain lain sehubungan dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai.

Pengambilan data terumbu karang terdiri dari 26 stasiun penelitian (Gambar 1) berdasarkan homogenitas terumbu karang yang ditentukan dengan melihat gambar citra dan hasil observasi awal di sekitar Pulau Miang sebagai posisinya. Pengambilan data karang berdasarkan Giyanto *et al.* (2014), yaitu metode *Underwater Photo Transect* (UPT). Pengumpulan data ikan karang menggunakan metode *Underwater Visual Census* (UVC) dengan merekam ikan yang muncul di area transek yang lokasi transeknya sama dengan lokasi transek garis intersep (Giyanto *et al.*, 2014). Pengambilan data sosial kelembagaan dilakukan dengan wawancara terhadap responden yang telah ditetapkan sebelumnya, wawancara dilaksanakan dengan bantuan kuesioner.

Analisis Data

Analisis Penutupan Karang

Persentase peutupan karang hidup dan jenis *life form* lainya dihitung berdasarkan English *et al.* (1997):

$$\text{Percent Cover (\%)} = \frac{\text{Total length of category}}{\text{Length of transect}} \times 100 \% \quad (1)$$

Data tutupan karang yang dihasilkan dikategorikan berdasarkan Gomez dan Yap (1984): (Sangat baik: 75 – 100%); (Baik: 50 – 74,9%); (Sedang: 25 – 24,9%); (Buruk: 0 – 24,9%).

Kelimpahan ikan karang dihitung menggunakan persamaan English *et al.* (1997):

$$D_i = \frac{\sum ni}{A} \quad (2)$$

Keterangan:

D_i = Kelimpahan (ind/m²)

$\sum ni$ = Jumlah individu yang diperoleh tiap stasiun

A = Luas daerah pengambilan contoh (m²).

Analisis Kesesuaian Kawasan Ekowisata

Indeks kesesuaian wisata perairan dianalisis berdasarkan Yulianda (2019). Parameter kesesuaian untuk kategori selam dan snorkeling (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Kriteria Kesesuaian Wisata Bahari Kategori selam

No	Parameter	Bobot	Kategori	Skor
1	Tutupan komunitas karang (%)	0,375	>75	3
			>50-75	2
			25-50	1
			<25	0
2	Kecerahan perairan (%)	0,150	>80	3
			50 - 80	2
			20-<50	1
			<20	0
3	Kedalaman terumbu karang (m)	0,150	6 - 15	3
			>15-20;3-<6	2
			>20-30	1
			>30;<3	0
4	Jenis <i>life form</i>	0,135	>12	3
			<7-12	2
			4-7	1
			<4	0
5	Jenis ikan karang	0,120	>100	3
			50-100	2
			20-<50	1
			<20	0
6	Kecepatan arus(cm/detik)	0,070	0-15	3
			>15-30	2
			>30-50	1
			>50	0

Kategori IKW: IKW $\geq 2,5$: Sangat sesuai; $2,0 \leq IKW < 2,5$; Sesuai; $1 \leq IKW < 2,0$: Tidak sesuai; IKW < 1 Sangat tidak sesuai

Sumber: Yulianda (2019)

Tabel 2. Kriteria Kesesuaian Wisata Bahari Kategori Snorkeling

No	Parameter	Bobot	Kategori	Skor
1	Tutupan komunitas karang (%)	0,375	>75	3
			>50-75	2
			25-50	1
			<25	0
2	Jenis <i>life form</i>	0,145	>12	3
			>7-12	2
			4-7	1
			<4	0
3	Jenis ikan karang	0,140	>50	3
			30-50	2
			10-<100	1
			<10	0
4	Kecerahan perairan (%)	0,100	100	3
			80-<100	2
			20-<80	1
			<20	0
5	Kedalaman terumbu karang (m)	0,100	1-3	3
			>3-6	2
			>6-10	1
			>10:<1	0
6	Kecepatan arus(cm/detik)	0,070	0-15	3
			>15-30	2
			>30-50	1
			>50	0
7	Lebar hamparan datar karang (m)	0,070	>500	3
			>100-500	2
			20-100	1
			<20	0

Kategori IKW: IKW $\geq 2,5$: Sangat sesuai; $2,0 \leq$ IKW $< 2,5$; Sesuai; $1 \leq$ IKW $< 2,0$: Tidak sesuai; IKW < 1 Sangat tidak sesuai

Sumber: Yulianda (2019)

Analisis Daya Dukung (*Carrying Capacity*)

Cara yang direkomendasikan untuk menentukan kelayakan pengembangan ekowisata selam dan snorkeling yaitu daya dukung kawasan yang dihitung berdasarkan (Yulianda, 2019) dalam format rumus:

$$DDK = K \times \frac{Lp}{Lt} \times \frac{Wt}{Wp} \quad (3)$$

Dimana:

DDK = Daya Dukung Kawasan wisata (orang/hari)

K = Potens ekologis pengunjung per satuan unit area

Lp = Luas area atau panjang area yang dapat dimanfaatkan

Lt = Unit area untuk kategori tertentu

Wt = Waktu yang disediakan oleh kawasan untuk kegiatan wisata/hari

Wp = Waktu yang dihabiskan oleh pengunjung untuk setiap kegiatan tertentu.

Tabel 3. Potensi Ekologis Pengunjung (K) dan Luas atau Panjang Area Kegiatan (Lt)

Jenis Kegiatan	Σ Pengunjung (Orang)	Unit Area (Lt)	Keterangan
Selam	2	2.000 m ²	Setiap 2 orang dalam 200 x 10 m
Snorkeling	1	500 m ²	Setiap 1 orang dalam 100 x 5 m

Sumber: Yulianda (2019)

Tabel 4. Prediksi Waktu yang Dibutuhkan untuk Setiap Kegiatan Wisata

Kegiatan	Waktu yang Dibutuhkan Wp-(jam)	Total Waku 1 Hari Wt-(jam)
Selam	2	8
Snorkeling	3	6

Sumber: Yulianda (2019)

Interpretive Structural Modeling (ISM)

Strategi pengembangan ekowisata selam dan snorkeling di Pulau Miang dikaji melalui metode *Interpretive Structural Modeling* (ISM) oleh Saxena *et al.* (1992). Dari sembilan elemen diidentifikasi oleh Saxena *et al.* (1992), dalam penelitian ini tiga faktor yang berpengaruh berdasarkan hasil di lapang. Melalui unsur kelembagaan dalam beberapa penelitian dan wawancara mendalam dengan para ahli yaitu: elemen tujuan, elemen program prioritas, elemen kelembagaan terkait. Setiap elemen yang dianggap penting diubah menjadi beberapa sub-elemen yang menggunakan masukan dari pakar diikuti dengan pembentukan hubungan konseptual antara sub-elemen. Prosedur pembuatan ISM adalah dengan mengidentifikasi elemen, menyiapkan sub-elemen, melakukan analisis kontekstual hubungan antar sub-elemen diperoleh dari pendapat ahli melalui kuesioner berupa *Structural Self-Interaction Matrix* (SSIM). Deskripsi hasil analisis, terdiri dari *reachability matrix dan direct graph* (RMD) (Saxena *et al.*, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondis Terumbu Karang

Proporsi karang hidup di Pulau Miang berkisar antara 17 - 78%. Kondisi terumbu karang secara keseluruhan di Pulau Miang berada pada kategori sedang dengan penutupan rata rata 42% karang hidup, 11% karang mati, 19% biota lain, 1% alga, 1% pasir, dan 13 *rubble* (Tabel 5 dan Gambar 2). Potensi terumbu karang yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan wisata selam dan snorkeling yaitu komunitas karang yang terdiri dari karang keras, karang lunak, dan biota terkait karang lainnya. Rata-rata komunitas karang di Pulau Miang untuk ekowisata menyelam dan snorkeling adalah 62%.

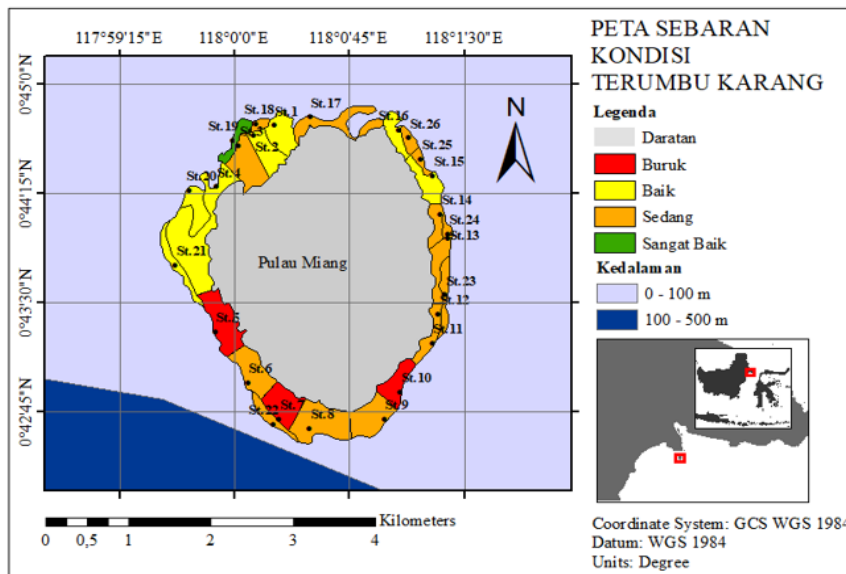
Jenis *life form* yang ditemukan di Pulau Miang antara lain karang keras *Acropora* (*Acropora digitate*, *Acropora tabular*, *Acropora encrusting*,) karang keras *non Acropora* (*Coral branching*, *Coral encrusting*, *Coral foliose*, *Coral massive*, *Coral submassive*, *Coral mushroom*), dan biota lainnya (*Ascidians*, *anemones*, *gorgonians*, *giant*, *clams*, *crinoidea*, dan lain-lain). Menurut Yulianda (2019), komunitas ini memiliki daya tarik wisata karena menyajikan bentuk dan variasi warna yang menarik.

Tabel 5. Kondisi Terumbu Karang dan Perairan

Stasiun Penelitian	Tutupan Substrat							Kondisi Perairan		
	Karang Hidup (%)	Karang mati (%)	Biota Lain (%)	Alga (%)	Pasir (%)	Rubble (%)	Komunitas Karang (%)	Kecerahan (%)	Kedalaman (Meter)	Kecepatan Arus (cm/det)
1	53	8	12	1	12	14	65	100	1	15
2	51	17	12	0	12	8	63	100	2,5	4,47
3	39	50	9	0	0	3	48	100	2	9,33
4	55	12	2	4	2	25	61	100	3	10,29
5	19	26	8	0	12	34	27	100	2	23,38
6	41	16	12	0	3	28	53	100	3,5	15
7	20	11	28	2	1	38	50	100	4	10,53
8	49	30	2	0	15	5	51	100	1	23,12
9	33	5	18	0	6	38	51	100	3	7,97
10	17	4	44	0	24	10	61	100	4	6,44
11	31	5	52	0	0	12	83	100	2	7,47
12	42	7	42	0	4	5	84	100	2,5	12,27
13	35	1	27	0	4	33	62	100	3	15,17
14	32	11	18	0	10	29	49	100	1,5	5,46
15	59	2	38	0	0	0	97	100	2	21,67
16	60	5	22	0	3	10	82	100	1	9,55
17	47	5	17	0	24	7	64	100	1	11,73
18	46	8	16	14	7	10	75	100	7	9,68
19	78	6	4	3	2	8	84	100	9	23,96
20	55	8	6	0	14	17	61	100	9	22,97
21	50	0	19	0	30	1	69	100	6	23,47
22	46	5	9	2	35	3	57	100	9	10,52
23	37	2	30	2	28	0	69	100	8	10,85
24	41	12	20	1	23	3	62	100	7	26,18
25	32	8	4	2	38	17	37	100	6	21,79
26	37	10	30	0	21	3	67	100	7	20,85

Karang Hidup : 42% Komunitas Karang : 62%
 Karang Mati : 11%
 Biota Lain : 19%
 Alga : 1%
 Pasir : 13%
 Rubble : 14%
 Total : 100%

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)



Gambar 2. Peta Sebaran Kondisi Karang

Kondisi Ikan Karang

Keberadaan ikan karang menjadi daya tarik bagi berkembangnya kegiatan wisata *diving* dan *snorkeling*. Semakin banyak jenis ikan terumbu karang yang ditemukan maka semakin baik perkembangan kegiatan pariwisata (Nadia *et al.*, 2020). Jenis-jenis ikan yang teridentifikasi di Pulau Miang dibedakan menjadi tiga kelompok: ikan indikator, ikan utama, dan ikan target. Jenis ikan indikator yang ditemukan berasal dari famili Chaetodontidae 12 spesies yaitu *Chaetodon (octofasciatus, kleinii, lunulatus, vagabundus, mesoleucos, falcula, melannotus)*, *Parachaetodon ocellatus*, *Heniochus varius*, *Heniochus acuminatus*, *Heniochus chrysostomus*, *Heniochus pleurotaenia* dan famili Zanclidae satu spesies yaitu *Zanclus cornutus*.

Jumlah individu ikan indikator yang ditemukan tidak terlalu banyak, sebanyak 126 ind/ha atau hanya 5% dari total seluruh ikan yang ditemukan. Kelompok ikan utama yang ditemukan sebanyak 2.282 ind/ha atau 87% dari total ikan yang ditemukan. Kelompok ikan ini berasal dari 10 famili yaitu Pomacentridae, Acanthuridae, Mulidae, Caesionidae, Balistidae, Pomacanthidae, Scaridae, Caesionidae, Synanceiidae, dan Apogonidae. Kelompok ikan mayor di Pulau Miang didominasi dari famili Pomacentridae. Kelompok sasaran ikan ini merupakan kelompok ikan yang paling banyak dikonsumsi oleh manusia dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Jumlah ikan target yang ditemukan sebanyak 225 ind/ha atau 9% dari total ikan yang ditemukan. Kelompok ikan ini berasal dari 6 famili yaitu *Labridae, Lutjanidae, Nemipteridae, Holocentridae, Haemulidae, dan Ephippidae*.

Kondisi Perairan

Data parameter kondisi perairan di Pulau Miang yang sengaja dilaksanakan berdasarkan ada komunitas karang yang tersebar di 26 stasiun penelitian (Tabel 1) yaitu: Kecerahan di Pulau Miang mencapai 100%, nilai ini sangat sesuai untuk kegiatan ekowisata baik selam maupun snorkeling. Kedalaman komunitas terumbu karang di Pulau Miang berkisar antara 1 – 9 meter, dimana kedalaman 1 – 5 meter sangat sesuai untuk kegiatan snorkeling dan 6 – 15 sangat sesuai untuk wisata selam. Hasil pengukuran dan pengamatan kecepatan arus yang terjadi di perairan Pulau Miang memiliki kecepatan arus berkisar antara 4,47 - 26,18 cm/detik yang sangat cocok untuk wisata menyelam dan snorkeling. Kecepatan arus juga berkaitan dengan kenyamanan dan keamanan wisatawan snorkeling dan diving.

Kesesuaian Kawasan Ekowisata Bahari Kategori *Diving*

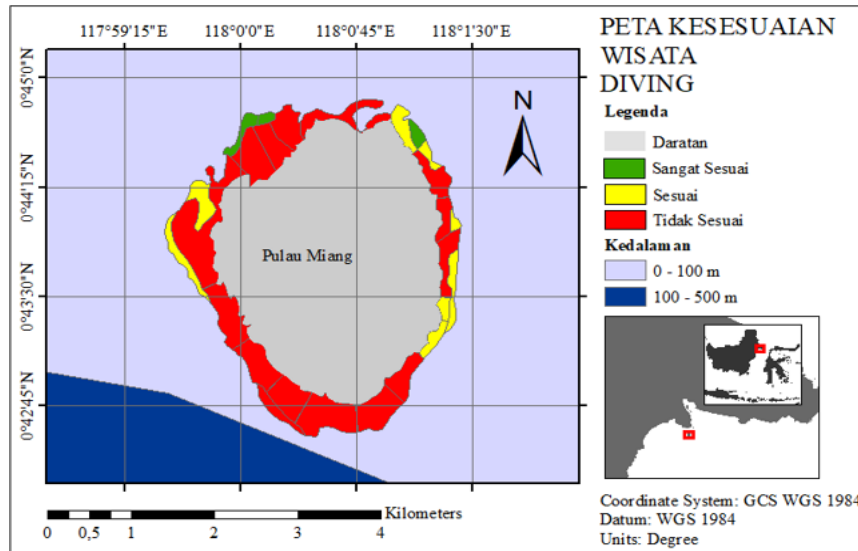
Secara umum, kategori penyelaman ekowisata bahari berkaitan erat dengan keberadaan ekosistem terumbu karang (Johan, 2016). Salah satu tujuan wisata bahari pada kategori *diving* adalah agar wisatawan dapat melihat keindahan alam bawah laut dari bawah laut dengan menggunakan peralatan selam. Perhitungan kesesuaian untuk wisata selam di 26 stasiun penelitian mengungkapkan bahwa ada 7 stasiun yang cocok untuk wisata selam dengan $IKW 2,0 \leq IKW < 2,5$ dan tiga stasiun yang sangat sesuai dengan $IKW \geq 2,5$ dengan luas 13,40 hektar yang terletak di sebelah barat laut dan timur laut Pulau Miang (Tabel 6 dan Gambar 3). Parameter lain yang sangat mendukung ekowisata selam di Pulau Miang yaitu perairan yang cerah dengan kecerahan mencapai

100% sehingga sangat mudah untuk menikmati sumberdaya terumbu karang. Kecerahan merupakan syarat utama yang harus dipenuhi dalam kegiatan wisata selam (Rajab, 2013).

Tabel 6. Analisis Kesesuaian Kawasan Wisata Bahari Kategori *Diving*

No	Kelas Kesesuaian	Luas (hektar)	Nilai IKW
1	Tidak sesuai	271,88	$1 \leq IKW < 2,0$
2	Sesuai	52,22	$2,0 \leq IKW < 2,5$
3	Sangat sesuai	13,40	$IKW \geq 2,5$

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)



Gambar 3. Kesesuaian Wisata Bahari Kategori *Diving*

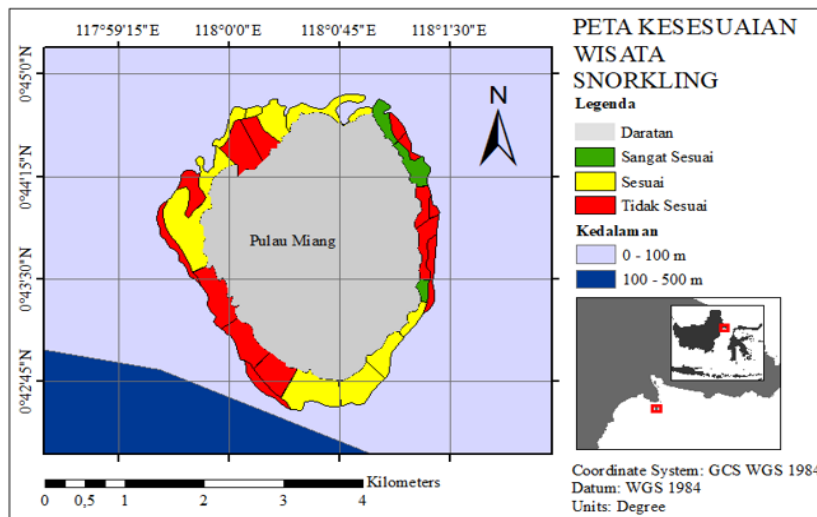
Kesesuaian kawasan Ekowisata Bahari Kategori Snorkeling

Salah satu tujuan snorkeling adalah untuk menikmati dan melihat keindahan alam bawah laut dari permukaan dengan peralatan snorkeling. Perhitungan kesesuaian wisata snorkeling di 26 stasiun penelitian diketahui ada 9 stasiun yang sesuai untuk wisata snorkeling dengan nilai $2,0 \leq IKW < 2,5$ dan tiga stasiun yang sangat sesuai dengan $IKW \geq 2,5$ dengan luas 24,39 hektar yang terletak di timur laut dan sebelah tenggara Pulau Miang (Tabel 7 dan Gambar 4). Pada kawasan dengan beberapa kategori faktor pembatas, digunakan sebagai kawasan rehabilitasi ekosistem terumbu karang sehingga dapat dijadikan sebagai tujuan wisata bahari di masa mendatang (Juliana *et al.*, 2013).

Tabel 7. Analisis Kesesuaian Kawasan Wisata Bahari Kategori Snorkeling

No	Kelas Kesesuaian	Luas (hektar)	Nilai IKW
1	Tidak sesuai	136,46	$1 \leq IKW < 2,0$
2	Sesuai	176,65	$2,0 \leq IKW < 2,5$
3	Sangat sesuai	24,39	$IKW \geq 2,5$

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)



Gambar 4. Kesesuaian Wisata Bahari Kategori Snorkeling

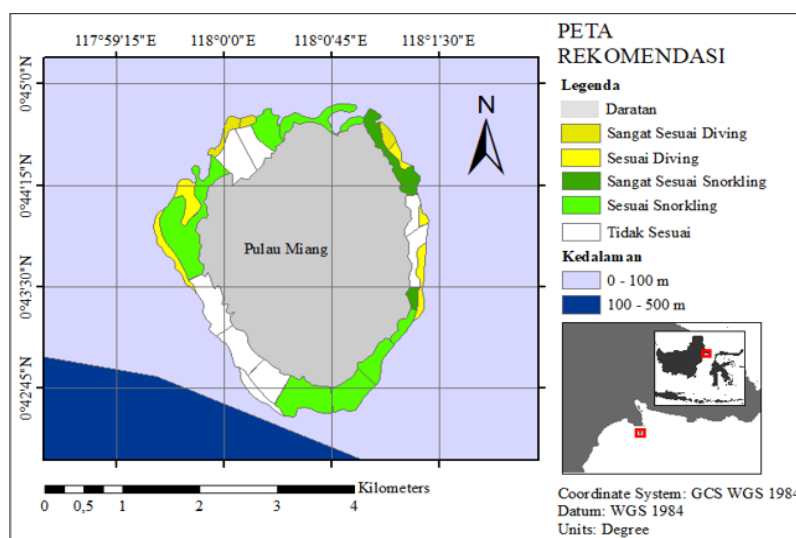
Daya Dukung Kawasan Pulau Miang

Berdasarkan perhitungan daya dukung kawasan untuk wisata bahari kategori *diving* dan *snorkeling* menunjukkan bahwa Pulau Miang dapat menerima 1.511 orang/hari (Tabel 8). Area yang tersedia untuk ekowisata selam adalah 13,40 hektar dan dapat menampung 536 pengunjung per hari. Luas area yang tersedia untuk wisata snorkeling adalah 24,39 hektar dan dapat menampung 976 orang/hari sesuai rekomendasi peta daya dukung pada Gambar 5. Pengelolaan destinasi wisata harus mempertimbangkan ketahanan kawasan untuk mencegah kerusakan dan kerusakan lingkungan (Lellotery *et al.*, 2018).

Tabel 8. Daya Dukung Kawasan Ekowisata Selam dan Snorkeling Pulau Miang

Kategori Kesesuaian	Luas Area Kesesuaian (hektar)	Daya Dukung Kawasan (orang)	Jumlah Pengunjung (orang)
<i>Diving</i>	13,40	536	1.511
<i>Snorkeling</i>	24,39	976	

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)



Gambar 5. Peta Rekomendasi Daya Dukung Ekowisata Selam dan Snorkeling Pulau Miang

Strategi Pengembangan Ekowisata Untuk *Diving* dan *Snorkeling* di Pulau Miang Kalimantan Timur

Berdasarkan hasil analisis kelembagaan dengan menggunakan metode ISM, maka penataan elemen tujuan program yang terdiri dari 7 sub-elemen, elemen program prioritas yang terdiri dari 10 sub elemen, dan elemen lembaga yang terlibat yang terdiri dari 5 sub-elemen adalah sebagai berikut *matriks reachability* (Tabel 11), hierarki struktur model (Tabel 10), dan klasifikasi sub-elemen adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Pengelompokan Elemen

No	Tujuan Program	Kode	Program Prioritas	Kode	Lembaga Yang Terlibat	Kode
1	Mewujudkan pengembangan wisata	T1	Memfasilitasi akses modal pengembangan	P1	Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kutai Timur	L1
2	Melindungi dan memanfaatkan ekosistem terumbu karang sebagai objek wisata berkelanjutan	T2	Mendirikan infrastruktur yang memadai	P2	Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur	L2
3	Peningkatan pendapatan masyarakat	T3	Membangun aksesibilitas yang memadai	P3	Dinas Pariwisata Kabupaten Kutai timur	L3
4	Peningkatkan pendapatan daerah	T4	Melakukan koordinasi antar instansi terkait	P4	Pemerintah Desa Pulau Miang	L4
5	Meningkatkan peran investor kepariwisataan	T5	Membuat kebijakan yang konsisten	P5	Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kutai Timur	L5
6	Memperluas lapangan kerja dan meningkatkan kesempatan kerja	T6	Memberikan pengawasan	P6	LSM Lingkungan di Kabupaten Kutai Timur	L6
7	Menjamin terpeliharanya keamanan dan kenyamanan lingkungan setempat	T7	Melibatkan masyarakat setempat dalam aspek kontrol	P7	Sektor Bisnis dan Jasa Pariwisata di Kabupaten Kutai Timur	L7
8			Memfasilitasi penelitian untuk ketersediaan data dan informasi	P8		
9			Meningkatkan kemampuan masyarakat melalui wirausaha	P9		
10			Meningkatkan promosi	P10		

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Tujuan yang ingin dicapai untuk pengembangan ekowisata selam dan snorkeling di Pulau Miang (Tabel 10) pada level I sebagai *key player* yaitu sub-elemen T2 yaitu melindungi ekosistem terumbu karang sebagai objek wisata berkelanjutan. Sub-elemen T2 juga masuk dalam sektor *independent* yang merupakan peubah bebas peubah bebas (Tabel 11) dalam hal ini berarti memiliki daya pengaruh yang kuat tetapi sedikit bergantung pada sub-elemen lainnya (T1, T2, T3, T4, T5, T6, dan T7) yang masuk dalam sektor *Linkage*/pengait dari sub-elemen lainnya. Wisata bahari pada dasarnya merupakan kombinasi dari dua sistem: aktivitas manusia dan ekosistem laut terumbu

karang, hal ini karena terumbu karang merupakan objek utama untuk pengembangan ekowisata selam dan snorkeling di Pulau Miang.

Menurut Yulianda (2019), salah satu filter pengelolaan yang dapat memastikan sumberdaya terumbu karang Indonesia tidak mengalami degradasi yang mengarah pada penurunan fungsi dan eksistensi adalah melalui konservasi. Pengelolaan kawasan lindung saat ini tidak hanya untuk tujuan konservasi alam, tetapi pengembangan pengelolaan kawasan terutama untuk konservasi satwa liar, tetapi juga untuk tujuan sosial dan ekonomi. meningkat. Hal ini sejalan dengan PERDA dan RTRW Kalimantan Timur No. 2 Tahun 2021 hingga 2041 dimana peruntukan wilayah untuk Pulau Miang Besar yaitu sebagai Kawasan Konservasi Perairan (KKP). Level II yaitu mewujudkan pengembangan wisata. Pada level III meningkatkan pendapatan masyarakat, meningkatkan peran investor kepariwisataan dan memperluas lapangan kerja dan kesempatan kerja. Level IV yaitu meningkatkan pendapatan daerah dan menjamin terpeliharanya keamanan dan kenyamanan lingkungan setempat. Menurut Rahman *et al.* (2021), pengembangan ekowisata memiliki dampak positif dan pengaruh yang signifikan terhadap keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan bagi pembangunan yang berkelanjutan.

Tabel 10. Struktur Hirarki Elemen

Level	Elemen Tujuan	Elemen Program	Elemen Lembaga
5		P7, P10	
4	T4, T7	P6, P9	L6
3	T3, T5, T6	P8	L1, L7
2	T1	P2, P3	L3
1 (Key Player)	T2	P1, P5, P4	L4, L5, L2

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Tabel 11. Matriks Driver – Dependence

Sektor	Elemen Tujuan	Elemen Program	Elemen Lembaga
<i>Autonomous</i> <i>Dependent</i>			L6
<i>Linkage</i>	T1, T3, T4, T5, T6, T7	P1, P2, P3, P4, P6, P7, P8, P9, P10	L1, L2, L3, L4, L5, L7
<i>Independent</i>	T2	P5	

Sumber: Hasil Analisis Data (2022)

Program strategis yang diperlukan saat ini dalam pengembangan ekowisata di Pulau Miang (Tabel 10) pada level I (*key player*) yaitu sub-elemen P1, P5, dan P4 yaitu memfasilitasi akses modal pengembangan, membuat kebijakan yang konsisten, dan melakukan koordinasi antar instansi terkait. Kerja sama dan koordinasi diperlukan untuk mencegah berbagai konflik. Pemerintah dan *stakeholder* juga harus memfasilitasi modal pengembangan yang akan digunakan seperti pembangunan infrastruktur dan aksesibilitas yang masih sangat kurang terutama infrastruktur yang

akan digunakan untuk kegiatan wisata seperti penyedia alat selam dan snorkeling. Dalam hal ini, ketersediaan infrastruktur yang mendukung mengurangi *missing ingredient* mengelola area wisata (Djamhur *et al.*, 2013).

Sub-elemen P5 (Tabel 11) masuk dalam sektor *Independent*. Sub-elemen ini memiliki daya dorong yang besar dalam pengembangan ekowisata di Pulau Miang, dan merupakan sub-elemen yang kurang bergantung pada sub-elemen lainnya yang termasuk dalam sektor *linkage*, sehingga kehati-hatian diperlukan. Membuat kebijakan yang konsisten dibutuhkan dalam hal menguatkan sistem dan prosedur penanganan pelanggaran dalam menyelesaikan suatu masalah. Level II membuat infrastruktur yang memadai. Prasarana penunjang pariwisata perlu memiliki karakteristik khusus dan unik sehingga dapat menjadi pembeda bagi pariwisata sejenis di tempat lain. Selanjutnya Romadhon *et al.* (2020), menyatakan bahwa pengembangan aksesibilitas diperlukan untuk mendorong daerah pulau kecil. Pada level III memfasilitasi penelitian untuk ketersediaan data dan informasi diperlukan untuk mengkaji potensi serta mengevaluasi keberlanjutan ekologi, sosial dan ekonomi, menetapkan kelebihan dan kekurangan yang dijadikan sebagai bahan acuan untuk perbaikan sistem dan kinerja keberlanjutan. Level IV memberikan pengawasan dan meningkatkan kemampuan masyarakat melalui wirausaha.

Lembaga yang terlibat dalam pengembangan ekowisata untuk menyelam dan snorkeling di Pulau Miang (Tabel 10) pada level I (*key player*) yaitu Kepala desa Pulau Miang, Bappeda Kutai Timur, dan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur. Bappeda berperan sebagai perencana, koordinasi, dan monitoring sesuai dengan tugas pokok Bappeda Kutai Timur. Pemerintah daerah juga akan lebih mudah berkoordinasi dengan Dinas Kelautan Provinsi Kalimantan Timur karena pada awalnya kewenangan negara diperluas dari 4 - 12 mil menjadi 0 - 12 mil berdasarkan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah yang mengatur tentang perluasan kekuasaan negara, khususnya di bidang kelautan. Kepala desa atau lembaga desa memiliki peran penting sebagai pengelola dan mengatur masyarakat setempat dalam aspek kontrol membentuk organisasi seperti Pokdarwis serta harus berperan aktif dalam berkoordinasi dengan lembaga lembaga terkait. Level II yaitu Dinas Pariwisata Kabupaten Kutai Timur sebagai pihak yang memiliki wewenang dan tanggung jawab di bidang kepariwisataan. Level III yaitu Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kutai Timur dan Sektor Bisnis dan Jasa Pariwisata di Kabupaten Kutai Timur. Level 4 yaitu LSM Lingkungan di Kabupaten Kutai Timur.

Sub-elemen L1 ,L2 ,L3 ,L4 ,L5 dan L7 (Tabel 11) masuk dalam sektor *linkage*. Sub-elemen sektor ini memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap keberhasilan program, tetapi juga tingkat risiko (ketergantungan) yang tinggi. Setiap saran pada sub-elemen ini akan meningkatkan keberhasilan program pengembangan ekowisata selam dan snorkeling di Pulau Miang. Artinya semua lembaga yang ada di Pulau Miang saling terikat dan harus bekerja sama dan saling koordinasi dalam terwujudnya pengembangan ekowisata di Pulau Miang (Arismayanti, 2019). Pengembangan pariwisata berkelanjutan membutuhkan partisipasi semua pemangku kepentingan yang terkait. Sub-elemen L6 masuk dalam kuadran *dependent*. Sub-item ini adalah hasil dari

tindakan yang dilakukan pada sub-item di atas. yang artinya apabila lembaga yang lainnya sukses, maupun sebaliknya maka akan memiliki pengaruh yang sama terhadap sub-elemen ini. Manajemen aktivitas dapat dilakukan oleh satu pemangku kepentingan atau kelompok yang berbeda atau dilakukan secara bersama sama (Berkes *et al.*, 1991).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kondisi penutupan karang hidup di pulau Miang masuk dalam kategori sedang dengan tutupan 42%. Luas wilayah dapat digunakan untuk wisata snorkeling adalah 24,39 ha dengan kemampuan menerima kunjungan 976 orang/hari. Sedangkan luas wilayah yang dapat digunakan untuk wisata selam yaitu 13,40 ha dengan kemampuan menerima kunjungan 536 orang/hari. Arahan strategi pengembangan ekowisata selam dan snorkeling di Pulau Miang berlandaskan dari metode *Interpretative Structural Modeling (ISM)* dapat dicapai dengan memperhatikan elemen tujuan, elemen program prioritas, dan lembaga yang berperan.

Strategi pengembangan ekowisata selam dan snorkeling di Pulau Miang dibentuk dengan fokus pada tujuan utama yaitu melindungi dan memanfaatkan ekosistem terumbu karang sebagai objek wisata berkelanjutan. Program prioritas untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan dengan cara memfasilitasi akses modal pengembangan, membuat kebijakan yang konsisten, dan melakukan koordinasi antar instansi terkait. Sedangkan instansi yang paling berpengaruh dalam mencapai tujuan dan melaksanakan program prioritas adalah Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur, Pemerintah Desa Pulau Miang, Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kutai Timur.

Saran

Perlu adanya koordinasi dan dukungan penuh dari pemerintah, *stakeholder*, dan masyarakat setempat dalam upaya keberhasilan pengembangan ekowisata di pulau Miang. Pengembangan ekowisata selam dan snorkeling di Pulau Miang sebaiknya mengikuti strategi prioritas dari hasil penelitian ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Omega Raya Simarangkir, Firmansyah Tawang, dan Irwan atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat terealisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Timur. (2019). *Kecamatan Sangkulirang Dalam Angka*. Kabupaten Kutai Timur: Badan Pusat Statistik.
- Arismayanti, N.I. (2019). *iDevelopmentiStrategyiOf EcoturismiMarine Sustainable In Idonesia*. ASEAN Journal On Hospitality and Tourism. 15-15.10.5614/ajht.
- Berkes, F., P. George., and Preston, R. (1991). *Co-management: The Evolution of The Theory and Practice of Joint Administration of Living Resources*. Alternatives 18 (2), 12–18 .

- Djamhur, M., Bengen D.G., Boer, M., and Fahrudin, A. (2014). *Interpretative Structural Modeling Of Coastal and Small Island Development in Weda Bay*. J. Sosek KP.
- English, S, C., Wilkinson., and Baker,V. (1997). *Survey Manual For Tropical Marine Resources*. Secon Edition. Australian Institute of Marine Science. Townsville: 390 pp.
- Giyanto., Manuputty, A, E, W., Abrar, M., Siringoringo, R, M., Suharti, S, R., Wibowo, K., Edrus, I, N., Arbi, U, Y., Cappenberg, H, A, W., and Sihaloho, H, F. (2014). *Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang: Terumbu Karang, Ikan Karang, Mega Bentos dan Penulisan Laporan*. Suharsono, Sumadhiharga OK, editor. Jakarta (ID): CRITC, COREMAP, LIPI. ISBN 978-979-3378-84-8.
- Gomez, E, D., and Yap, H. (1984). *Monitoring Reef Condition*. Dalam Kenchington, R.A. and B. Hudson E.T. (ed). *Coral Reef Management Hand Book*. Unesco Regional Office for Science and Technology for South East Asia. Jakarta, 187-195 pp.
- Irawansyah, iH.,Rosdianto., iLuthfi, O,M. (2019). *iTerumbuiKarangidiKutaiTimur: Pulauimiang*. UB Press.
- Johan, Y. (2016). *Analisis Kesesuaian Dan Daya Dukung Ekowisata Bahari Pulau Sebesi, Provinsi Lampung*. Depik, 5(2): 41-47. DOI: <http://dx.doi.org/10.13170/depik.5.2.4165>.
- Juliana., Sya'rani., and Zainuri, M. (2013). *Kesesuaian Dan Daya Dukung Wisata Bahari Di Perairan bandengan kabupaten Jepara Jawa tengah.. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis Terpadu*. IX.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2004). *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tentang Baku Mutu Air Laut Lampiran I sampai dengan III*.
- Lellotery, H., Pudyatmoko, S., Fandelli, C., and Baiquni, M. (2018). *Study of coral reef for marine ecotourism development based on region suitability and carrying capacity in Marsegu Island Nature Tourism Park, Maluku, Indonesia*. Biodiversitas. 19 (3): 1089-1096. DOI: 10.13057/biodiv/d190342.
- Nadia, L., Oetama, D., Takwir, A., Purnama, M, F., and Erawan, L, M, H. (2020). *Kesesuaian Wisata Selam Dan Snorkeling Di Pulau Makassar Kota Bau Bau*. *Jurnal Pembangunan dan Budaya* 2(2): 147-159. DOI: 10.46891/kainawa2.2020.147-159.
- Nybakken, J, W. (1988). *Bilogi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Terjemahan Ediman, M., Koesoebiono., Bengen, D,G., Hutomo,M., and Sukardjo, S. Terjemahan dari Marine Biology: An Ecological Approach. Jakarta: PT. Gramedia.
- Pinto, Z. (2015). *Kajian Perilaku Masyarakat Pesisir yang Mengakibatkan Kerusakan Lingkungan (Studi Kasus di Pantai Kuwaru, Desa Poncosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, Provinsi DIY)*. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 3(3), 163-174.
- Rahman, M, K., Masud, M, M., Akhtar, R., and Hossain, M, M. (2021). *Impact of community participation on sustainable development of marine protected areas: Assessment of ecotourism development*. *International Journal of Tourism Research*, 1–11.
- Rajab, M, A., Fahrudin, A., and Setyobudiandi, I. (2013). *Daya Dukung Perairan Pulau Liukang Loe Utuk Aktivitas Ekowisata Bahari*. *Depik*, 2(3): 114-125.
- Romadhon, A., Suhartono, S., and Rini, D, A, S. (2020). *Investment Feasibility of Ecotourism Development in Small Island*. *Omni-Akuatika*, 16(3), 83-91.
- Saxena, J, J.,Sushil, P., and Vrat, P. (1992). *Hierarchy and Classification of Program Plan Element Using Interpretative Structural Modelling*.*System Practice* (6): 651:670.
- Yulianda, iF. (2019). *Ekowisata Perairan*. iBogor. IPB iPress Ekowisata Bahari.