

Kesesuaian Habitat Peneluran dengan Wisata dan Daya Dukung Kunjungan di Kawasan Pelestarian Penyu Pantai Batu Kumbang, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu

(Suitability of Nesting Habitat and Tourism and Visitation Carrying Capacity in The Batu Kumbang Beach Turtle Conservation Area, Muko-Muko Regency, Bengkulu Province)

Santri Purari Putra¹, Zulhamsyah Imran^{2*}, Sulistiono²

(Diterima Agustus 2022/Disetujui Februari 2023)

ABSTRAK

Keseimbangan pemanfaatan ekologi dan ekonomi berperan nyata untuk menjaga kestabilan habitat peneluran penyu di pantai. Penelitian ini bertujuan menghitung indeks kesesuaian dan daya dukung habitat peneluran penyu untuk menjaga keberlanjutan populasinya. Survei dilakukan selama periode Desember 2020–Januari 2021 di Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko. Analisis yang digunakan ialah Indeks Kesesuaian Habitat (IKH), Indeks Kesesuaian Wisata (IKW), dan daya dukung kunjungan (DDK). Komunitas Pencinta Alam Konservasi Penyu Mukomuko (KPAKPM) melaporkan bahwa pantai ini masih dominan digunakan sebagai habitat peneluran penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), dan penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*) pada 2018. Setidaknya tercatat 35 ekor berbagai jenis mendarat dan bertelur di sini dan semakin menurun pada 2020 dengan jumlah hanya 17 ekor. IKH menunjukkan bahwa sekitar 84,06%, 75,36%, dan 75,36% tergolong dalam kategori sangat sesuai dan tersebar masing-masing pada Stasiun 1, 2, dan 3. Kesesuaian kawasan pantai berada pada nilai $2,0 \leq \text{IKW} < 2,5$ dan termasuk dalam kategori sesuai. Adapun jumlah pengunjung yang diperbolehkan sesuai dengan DDK hanya 84 orang per hari. Pantai Batu Kumbang perlu dikelola secara seimbang dengan pendekatan konservasi dan ekowisata pantai guna menjamin keberlanjutan dan kelestarian habitat peneluran berbagai jenis penyu.

Kata kunci: ekosistem, habitat peneluran penyu, konservasi pantai, penyu

ABSTRACT

The balance of ecological and economic utilization plays a real role in maintaining the stability of turtle nesting habitat on the coast. This study aims to calculate the suitability index and visitation carrying capacity (DDK) of sea turtle nesting habitat to maintain the sustainability of its population. The survey was conducted in December 2020 to January 2021 at Batu Kumbang Beach, Pulau Baru Village, Muko-Muko Regency. The analysis used was the Habitat Suitability Index (IKH), Tourism Conformity Index (IKW), and visitation carrying capacity (DDK). The Mukomuko Turtle Conservation Nature Lovers Community (KPAKPM) reported that this beach is still predominantly used as a nesting habitat for green turtles (*Chelonia mydas*), olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*), hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*), and leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) in 2018. At least 35 heads of various types landed and laid eggs here and further decreased in 2020 with only 17 heads. The IKH showed that about 84.06%, 75.36%, and 75.36% belonged to the highly appropriate category and were spread out at Stations 1, 2, and 3, respectively. The suitability of the coastal area is at a value of $2.0 \leq \text{IKW} < 2.5$, and is categorized as sustainable. The number of visitors allowed according to DDK is only 84 people per day. Batu Kumbang Beach needs to be managed in a balanced manner with a conservation approach and beach ecotourism to ensure the sustainability and sustainability of nesting habitats for various types of turtles.

Keywords: beach conservation, ecosystem, turtle nesting habitat

¹ Sekolah Pascasarjana, Program Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Kampus IPB Darmaga Bogor, Bogor 16680

² Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB University, Kampus IPB Darmaga Bogor, Bogor 16680

* Email Korespondensi: E-mail: zulhamsyahim@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Wilayah perairan pantai dikenal sebagai salah satu ekosistem dinamik dan menjadi sumber daya alam produktif karena keberadaan ekosistem padang lamun, mangrove, dan terumbu karang yang didukung oleh keanekaragaman hayati pada ketiga ekosistem tersebut.

Salah satu kondisi ini dijumpai di wilayah perairan Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu. Wilayah perairan pantai juga sangat menunjang sektor kelautan dan perikanan. Wilayah daratannya sangat berpotensi untuk kegiatan pertanian, kehutanan, dan pariwisata. Saat ini seluruh potensi sumber daya alam dan jasa ekosistem di desa ini sudah diketahui dan dikenal oleh masyarakat lokal dan luar Provinsi Bengkulu.

Kunjungan wisatawan yang semakin meningkat dan tidak terkendali diperkirakan dapat menurunkan kualitas habitat peneluran. Menurut wawancara dengan Komunitas Pecinta Alam Konservasi Penyu Muko-Muko (KPAKM), jumlah wisatawan meningkat 80% dalam kurun 3 tahun, yakni 2017–2019. Meningkatnya jumlah wisatawan diduga memengaruhi populasi penyu yang menggunakan pantai sebagai tempat bertelur. Berbagai jenis penyu juga menggunakan lokasi ini sebagai habitat peneluran pada musim-musim tertentu. Pentingnya menjaga kelestarian alam serta populasi penyu supaya tidak semakin berkurang perlu ialah tindakan kebijakan untuk mempertahankan ekosistem (Lovemore *et al.* 2020). Kehadiran wisatawan yang berlebihan dapat merusak ekosistem yang memberikan perlindungan pada telur yang diletakkan dalam sarang. Bahkan meningkatnya pencahayaan pada fasilitas wisata di malam hari dapat mengganggu dan menurunkan jumlah penyu yang mendarat di pantai. Memperhatikan kondisi ini, perlu ada konservasi pantai untuk peneluran penyu dan pembatasan jumlah wisatawan ke Pantai Batu Kumbang.

Pelestarian wilayah habitat peneluran penyu menjadi penting untuk keberlangsungan populasi habitat. Saat ini sudah ada KPAKM yang didirikan pada 2018 dan diakui oleh pemerintah Kabupaten Muko-Muko. Beberapa upaya konservasi dan pelestarian yang sudah diterapkan ialah edukasi pengenalan penyu kepada wisatawan, pelepasan tukik, dan pemantauan aktivitas penyu kepada wisatawan yang ingin melihat langsung proses penyu bertelur. Berbagai kegiatan tersebut belum cukup untuk memastikan apakah habitat peneluran penyu yang dijaga secara alami maupun semi-alami dapat menjamin peningkatan dan pelestarian berbagai jenis penyu di perairan Pantai Batu Kumbang.

Menurut catatan KPAKM, pada 2020, ada 4 jenis penyu yang ditemukan di pantai yang bernilai sejarah ini, yaitu penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), dan penyu lekang (*Lepidochelys olivacea*). Keberadaan jenis penyu tersebut menandakan bahwa Pantai Batu Kumbang sampai saat ini masih dijadikan sebagai habitat peneluran. Saat ini dapat disimpulkan sementara bahwa pantai ini masih tergolong alami dan sesuai sebagai wilayah peneluran. Menurut Anshary *et al.* (2014), penyu memiliki naluri yang pada saat dilepaskan di pantai akan kembali lagi ke pantai tersebut

untuk bertelur, tetapi meningkatnya pemanfaatan pantai secara berlebihan akan sangat memengaruhi kelestarian penyu (Merwe *et al.* 2009), Konsekuensi dari pemanfaatan yang tidak berkelanjutan berdampak negatif pada keberadaan populasi penyu. Hartati & La Harudu (2016) juga menyatakan kerusakan ekosistem habitat akibat faktor alami dan aktivitas manusia akan sangat memengaruhi kelestarian dari habitat peneluran penyu.

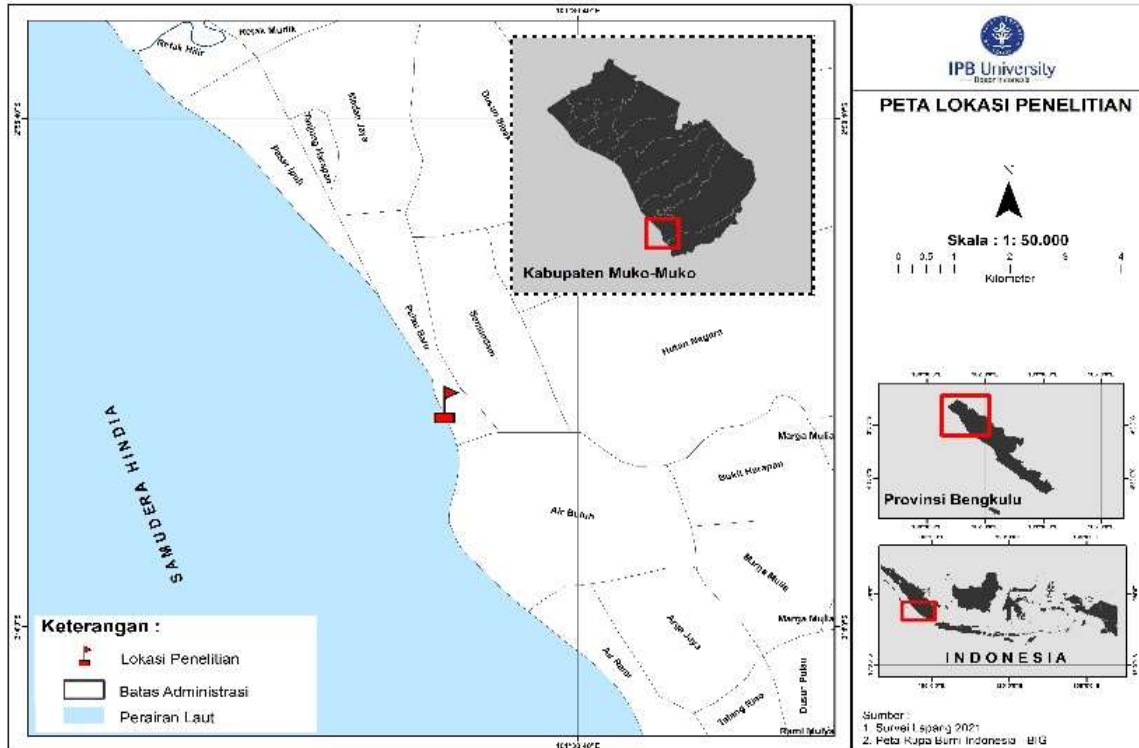
Fakta, dinamika pemanfaatan, dan kegiatan konservasi di Pantai Batu Kumbang mengindikasikan bahwa kegiatan ekowisata berbasis konservasi belum dikelola secara optimum sehingga tingkat kesesuaian habitat peneluran penyu ini perlu dievaluasi. Hal ini didasarkan pada masih terbatasnya parameter yang digunakan pada penelitian sebelumnya untuk analisis kesesuaian. Yang selama ini banyak diteliti di berbagai daerah lebih berkaitan tentang siklus penangkaran penyu (Wahjuhardini 1992; Fitriani 2007), ancaman terhadap populasi (Turkozian & Can 2007), habitat penyu, serta genetika dan pemantauan tentang migrasinya (Hartati 2013), serta penurunan populasi karena faktor alam (predator, penyakit, dan perubahan iklim) dan faktor antropogenik (Samanya 2015). Untuk menjadikan kelestarian pantai wisata, perlu ada konsep pengembangan yang diharapkan menjadi solusi dari beberapa masalah di kawasan Pantai Batu Kumbang sebagai kawasan yang aman untuk konservasi penyu yang berkelanjutan dan secara bersamaan dapat bermanfaat bagi kesejahteraan masyarakat lokal. Adapun tujuan penelitian ini adalah menghitung serta menentukan tingkat kesesuaian habitat (IKH) peneluran penyu, tingkat kesesuaian ekowisata (IKW), dan daya dukung kunjungan (DDK) wisatawan guna menjaga kualitas habitat peneluran penyu.

METODE PENELITIAN

Deskripsi Area Penelitian dan Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu, pada Desember 2020 sampai Januari 2021. Lokasi penelitian berhadapan langsung dengan Samudra Hindia dan secara geografis terletak pada 2°58'00.9" Lintang Selatan dan 101°26'22.7" Bujur Timur. Adapun panjang garis pantai yang diteliti mencapai 2 km (Gambar 1).

Metode survei digunakan dalam pengumpulan data primer dan sekunder. Data dikumpulkan pada lokasi terpilih. Data primer yang dikumpulkan terdiri atas kondisi habitat peneluran, wisata, dan daya dukung kunjungan wisatawan. Adapun data sekunder terdiri atas studi pustaka, dokumen, dan data informasi yang relevan. Kriteria pembobotan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (GIS) *software* ArcGIS 10.5.



Gambar 1 Lokasi penelitian di Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu.

Analisis Data

• Indeks kesesuaian habitat (IKH)

Kesesuaian habitat yang dianalisis meliputi kesesuaian lahan peneluran dan jumlah sarang penyu di lokasi penelitian. Dari pembobotan (*weighting*) dan penskoran (*scoring*) serta kriteria parameter kesesuaian habitat didapatkan skor dan bobot dan kategori kelas kesesuaian di habitat peneluran. Pembagian kesesuaian habitat penyu terbagi dalam 3 kelompok, yaitu tidak sesuai, sesuai, dan sangat sesuai, dengan pengelompokan indeks kesesuaian menggunakan rumus (Yulianda 2007) (Tabel 1).

$$IKH = \sum [Ni/Nmaks] \times 100\%$$

Keterangan:

IKH	= Indeks kesesuaian habitat (%)
M	= Nilai parameter ke- <i>i</i> (bobot × skor)
Nmaks	= Nilai maksimum dari suatu kategori habitat (\sum bobot maks × skor)

Kawasan habitat peneluran diukur berdasarkan matriks kesesuaian habitat terhadap penyu di setiap stasiun pengamatan, di antaranya: a) Vegetasi pantai. Vegetasi diukur menggunakan citra satelit di sepanjang garis pantai sehingga didapatkan kelas tutupan vegetasi dengan kelas tutupan vegetasi jarang, sedang, dan padat. Data vegetasi dibatasi hanya pada persentase tutupan vegetasi; b) Kemiringan pantai. Kemiringan

pantai diukur secara visual di sepanjang pantai. Titik titik pengukuran kemiringan ditetapkan secara acak di bagian-bagian pantai dari garis pasang tertinggi ke arah batas vegetasi yang terlihat mempunyai perbedaan kemiringan yang cukup nyata, dengan menggunakan alat klinometer; c) Lebar pantai. Data titik pengukuran diambil secara acak di area yang diperkirakan mempunyai lebar nyata dimulai dari batas keberadaan vegetasi (*supratidal*) hingga daerah pasang surut (*tidal line*), dengan menggunakan rol-meter; d) Pasir pantai. Sampel pasir dikumpulkan di lokasi pantai dengan kedalaman 50 cm kemudian sampel dianalisis berdasarkan klasifikasi butiran pasir. Sedimen diukur dengan ayakan; e) Pencahayaan. Pencahayaan di habitat peneluran diukur menggunakan dengan *lux meter*, pada 3 titik stasiun dengan batas pasang surut tertinggi harian; f) Bangunan. Banyaknya bangunan di pantai peneluran dapat mengakibatkan terganggunya penyu untuk bertelur karena penyu memiliki beberapa faktor dan kriteria; dan g) Jarak pantai peneluran dengan daerah pakan. Daerah pakan ditetapkan melalui wawancara dengan pengelola serta diaplikasikan melalui melalui Sistem Informasi Geografis (GIS).

• Analisis indeks kesesuaian wisata (IKW)

Indeks kesesuaian wisata dapat dimanfaatkan sebagai penentu bahwa kawasan tersebut dinilai sesuai atau tidak, dengan mempertimbangkan beberapa

parameter (Tabel 2). IKW didapatkan dengan rumus dan matriks (Yulianda 2019).

$$IKW = \sum_{i=1}^n (Bi \times Si)$$

Keterangan:

- N = Banyaknya parameter kesesuaian
- Bi = Bobot parameter ke-*i*
- Si = Skor parameter ke-*i*

• **Daya dukung kawasan (DDK)**

Daya dukung kawasan pantai ditetapkan secara spesifik serta berhubungan langsung dengan jumlah kegiatan pariwisata dan pengembangannya yang mengganggu kawasan, setelah itu dianalisis menggunakan rumus (Yulianda 2019).

$$DDK = K \times \frac{Lp}{Lt} \times \frac{Wt}{Wp}$$

Keterangan:

- DDK = Daya dukung kawasan (orang/hari)
- K = Potensi pengunjung dilokasi
- Lp = Luas lokasi dengan panjang yang dapat dimanfaatkan

- Lt = Unit lokasi dalam kategori tertentu
- Wt = Waktu yang disediakan oleh kawasan untuk kegiatan wisata per hari
- Wp = Waktu yang dihabiskan oleh pengunjung untuk setiap kegiatan tertentu

Klasifikasi dalam lokasi pantai dengan luas pengunjung dapat beraktivitas ialah dengan mempertimbangkan bagaimana kemampuan alam itu dapat mentoleransi pengunjung agar pantai dapat tetap terjaga keasliannya. Dalam pengelompokannya, setiap pengunjung membutuhkan 25 m dari panjang pantai (Yulianda 2019). Waktu peneluran penyus adalah berkisar 12 jam untuk dapat berkegiatan di pantai dan total waktu pengunjung untuk berkegiatan wisata adalah 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Karakteristik Penyus

Berdasarkan rekapitulasi tahun 2019 oleh KPAKPM, dengan total panjang garis pantai ±2 km, tingkat kenaikan penyus bertelur dan tidak bertelur di wilayah pantai

Tabel 1 Matriks kesesuaian habitat penyus di Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu

Parameter	Kategori dan skor						
	Bobot	Sangat sesuai	Skor	Sesuai	Skor	Tidak sesuai	Skor
Kemiringan pantai	3	1–30°	3	31–58°	2	>58°	1
Lebar pantai	3	25–43	3	7–24	2	<7 atau > 43	1
Tekstur pasir	5	97–99%	3	95–96%	2	<95% atau 99%	1
Vegetasi pantai	3	39–47%	3	32–38%	2	<32% atau >47%	1
Pencahayaan	5	0 lux	3	1–3 lux	2	>3 lux	1
Bangunan	1	0%	3	1–4%	2	>4%	1
Jarak pantai peneluran dengan daerah pakan	3	0 km	3	1–5 km	2	>5 km	1

Keterangan: N maksimum = 69, sangat sesuai = IKH > 69,86%, sesuai = IKH 69,87–66.67%, tidak sesuai = IKH < 66,67% (Sumber: modifikasi dari Yulianda 2007).

Tabel 2 Matriks indeks kesesuaian wisata di Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu

Parameter	Bobot	Kategori (Skor)							
		Bobot	Kategori	Skor	Kategori	Skor	Kategori	Skor	
Tipe Pantai	0.200	Pasir Putih	3	Pasir putih campuran pecahan karang	2	Pasir hitam, sedikit terjal	1	Lumpur, berbatu, terjal	0
Lebar pantai (m)	0.200	>15	3	10–25	2	3–<10	1	<3	0
Material dasar perairan	0.170	Pasir	3	Karang berpasir	2	Pasir berlumpur	1	Lumpur, lumpur berpasir	0
Kecerahan perairan (%)	0.125	>80	3	>50-80	2	20-50	1	<20	0
Kedalaman perairan (m)	0.125	0-3	3	>3-6	2	>6-10	1	>10	0
Pasang surut (m)	0.120	0-1	3	>1-2	2	>2-5	1	>5	0
Kecepatan arus (cm/detik)	0.080	0-17	3	17-34	2	34-51	1	>51	0
Kemiringan pantai (°)	0.080	<10	3	10–25	2	>25-45	1	>45	0
Putupan lahan pantai	0.010	Kelapa, lahan terbuka	3	Semak belukar, rendah, savana	2	Belukar tinggi	1	Hutan bakau, pemukiman, pelabuhan	0
Biota berbahaya	0.005	Tidak ada	3	Bulu babi	2	Bulu babi, ikan pari	1	Bulu babi, ikan pari, lepu, hiu	0
Ketersediaan air tawar (km)	0.005	<0,5	3	>0,5-1	2	>1-2	1	>2	0

Batu Kumbang ialah 1–3 ekor pada musim tertentu. Pada 3 stasiun di sepanjang garis pantai, terdapat 4 jenis penyu yang masih beraktivitas peneluran, yaitu penyu sisik, penyu hijau, penyu belimbing, dan penyu lekang. Menurut Fujisaki *et al.* (2016), kemunculan penyu di lokasi pantai menandakan bahwa lokasi tersebut masih tergolong alami (Gambar 2). Sebaran titik penyu di pantai Batu Kumbang mengindikasikan bahwa lokasi tersebut masih tergolong baik karena masih ada penyu yang mendarat. Penyu bertelur tersebar di Stasiun 1, 2, dan 3 (Tabel 3).

Pada dasarnya, wilayah perairan Pantai Batu Kumbang mempunyai karakteristik yang hampir sama. Namun, karakteristik di daerah antara Stasiun 2 dan 3 sedikit berbeda karena wilayah habitat tersebut dimanfaatkan untuk ekonomi masyarakat lokal. Ini berarti ada perbedaan karakteristik akibat perubahan kondisi habitat oleh faktor manusia serta faktor alam, tetapi tidak tertutup kemungkinan bahwa wilayah tersebut masih tergolong baik untuk habitat peneluran penyu.

Kesesuaian Kawasan Habitat Peneluran Penyu

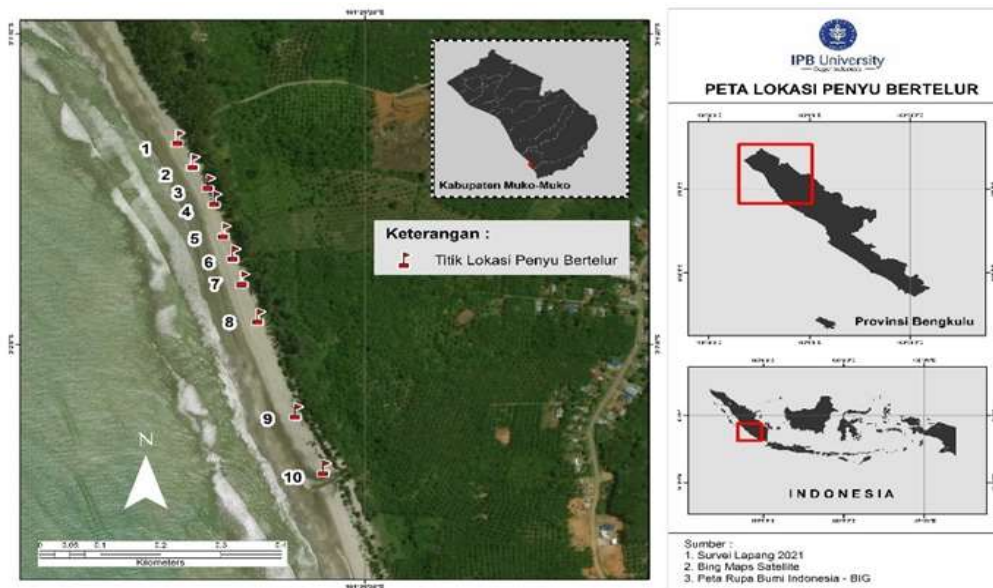
Ada kecenderungan penyu memperhatikan lokasi peneluran dengan karakteristik yang berbeda dari setiap jenis penyu. Habitat peneluran dibagi menjadi tiga, yaitu karakteristik fisik pantai, karakteristik pasir sarang, serta karakteristik vegetasi pantai dan predator. Penyu mempunyai perilaku alami dalam memilih lokasi peneluran yang tentunya berdasarkan pertimbangan dan kenyamanannya. Kondisi habitat peneluran sangat sesuai dengan total panjang garis pantai ±2 km, berdasarkan kriteria IKH (Gambar 3).

Kategori sangat sesuai dengan nilai 84,06%, 75,36%, dan 75,36%, masing-masing untuk Stasiun 1, 2, dan 3.

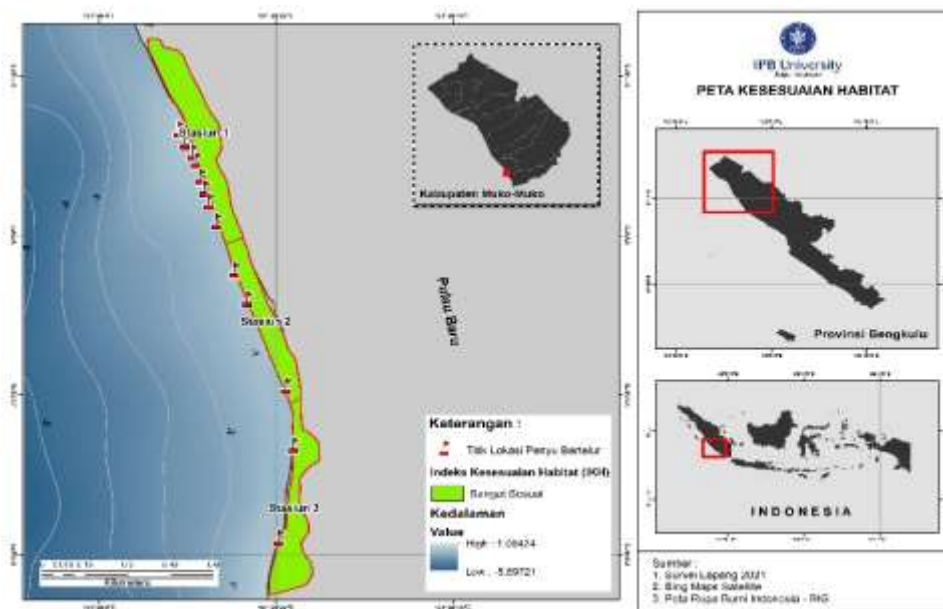
Untuk vegetasi, yang dikategorikan dalam 3 kelas (jarang, sedang, dan rapat), pada Stasiun 1 didapatkan nilai 43,34% (sangat sesuai), sedangkan untuk Stasiun 2 dan 3 nilainya masing-masing 27,64% dan 28,92%, yang artinya masuk dalam kategori tidak sesuai. Pada lokasi penelitian, jenis cemara dan pandan laut (*Pandanus tectorius*) tumbuh hampir di sepanjang Pantai Batu Kumbang. Menurut Nasiti & Sunarto (2017), pandan laut juga salah satu vegetasi yang memiliki perakaran kuat sehingga mampu menahan runtuhnya pasir selama proses peneluran. Sementara itu, nilai kemiringan pantai berkisar 8° pada Stasiun 1 dan Stasiun 2, untuk stasiun 3 nilainya berkisar 3°. Menurut Darmawijaya (1997), kemiringan yang nyata dalam kategori miring ialah 8°–16°, sedangkan untuk kategori landai 3°–8°. Lebar pantai berkisar 26–32 m, yang berarti bahwa sarang penyu tidak terkena langsung oleh air pasang laut. Pencahayaan di lokasi berkisar 1–2 lux. Menurut Santos *et al.* (2006), kisaran pencahayaan yang sesuai untuk habitat

Tabel 3 Matriks indeks kesesuaian wisata di Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu

Titik	Titik koordinat	
	Lintang	Bujur
1	S3°01'45,11"	E101°29'09,19"
2	S3°02'00,60"	E101°29'14,79"
3	S3°01'47,50"	E101°29'10,31"
4	S3°01'48,81"	E101°29'10,85"
5	S3°01'50,18"	E101°29'11,32"
6	S3°01'51,21"	E101°29'11,81"
7	S3°01'52,76"	E101°29'12,35"
8	S3°01'55,08"	E101°29'12,97"
9	S3°01'57,63"	E101°29'13,78"
10	S3°02'04,65"	E101°29'16,21"



Gambar 2 Sebaran penyu bertelur di Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu.



Gambar 3 Kesesuaian habitat penyu di Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu.

peneluran penyu adalah 0–3 lux. Pada saat akan mendarat, penyu biasanya memastikan keadaan lokasi sekitar sebelum melanjutkan aktivitasnya untuk bertelur. Zavaleta *et al.* (2013) menyatakan bahwa penyu rata-rata menyukai lokasi pantai yang tergolong sepi dan gelap serta tidak ada bebunyian maupun cahaya di sekitarnya. Untuk parameter bangunan, nilainya 0, artinya belum ada bangunan yang dihuni oleh masyarakat sebagai tempat tinggal di lokasi tersebut. Jarak antara pantai peneluran dan daerah pakan untuk lamun (alga) lebih dari 5 km sebab lokasi Pantai Batu berseberangan langsung dengan Samudra Hindia. Karakteristik kesesuaian habitat penyu ditampilkan pada Tabel 4.

Kesesuaian Kawasan Wisata Pantai

Kawasan wisata pantai penyu secara keseluruhan dari matriks IKW didasarkan pada 11 parameter: tipe kawasan pantai, lebar pantai, material dasar diperairan, kedalaman perairan pantai, kecerahan perairan pantai, pasang surut dan kecepatan arus dipantai, kemiringan serta tutupan vegetasi lahan pantai, biota berbahaya, dan tersedianya air tawar dilokasi pantai. Pengelompokan kegiatannya mengutamakan sumber daya pantai yang dapat di dimanfaatkan serta keberadaan penyu yang menjadi daya tarik untuk berwisata. Dari 3 stasiun penelitian didapatkan perhitungan IKW dalam kategori sesuai dengan nilai $2,0 \leq IKW < 2,5$ dan total panjang garis pantai ± 2 km (Gambar 4).

Pengembangan ekowisata pantai yang dapat dilakukan untuk menghindari terjadinya eksploitasi langsung habitat penyu dan alternatif yang dapat dipilih untuk pengelolaan diharapkan mampu membuat dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan tetap menjaga

Tabel 4 Matriks kesesuaian untuk habitat penyu di Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu

Parameter	Stasiun		
	1	2	3
Kemiringan pantai	8	8	3
Lebar pantai (m)	29	32	26
Tekstur pasir (%)	0,98	0,97	0,98
Vegetasi pantai	43	28*	29*
Pencahayaan (lux)	2**	2**	1**
Bangunan (jumlah)	0	0	0
Jarak pantai peneluran dengan daerah pakan (km)	>5*	>5*	>5*
Keterangan:	Sangat sesuai	*Sesuai	**Tidak sesuai
Kategori (IKH)	84,06%	75,36%	75,36%
	Sangat Sesuai		

keberlanjutannya. Menurut Yulianda (2019), Kesesuaian karakteristik sumber daya pantai serta lingkungan pantai dalam pengembangan wisata dapat dilihat dari aspek ekologi dan aspek pemanfaatan.

Berdasarkan analisis IKW, tipe pantai di Stasiun 1 tergolong kategori pasir putih, Stasiun 2 dan Stasiun 3 termasuk kategori pasir putih dengan sedikit berbatuan, dengan material dasar perairan keseluruhan termasuk kategori pasir. Pasir pantai selain sebagai tempat aktivitas wisatawan dengan pasir yang halus dapat juga mempermudah penyu menggali sarang serta menjaga kestabilan sarang. Wisata pantai juga berkaitan dengan parameter kecerahan perairan, yakni Stasiun 1 dengan nilai 39,83%, Stasiun 2 dengan nilai 47,56%, dan Stasiun

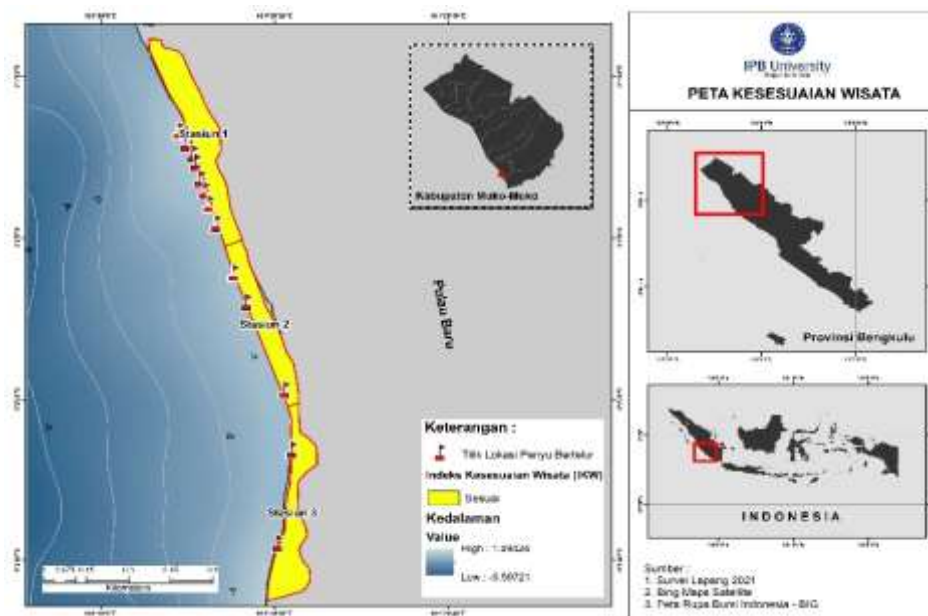
3 dengan nilai 47,28%. Parameter kedalaman perairan terendah terdapat di Stasiun 3, dengan nilai 61,33 m, dan Stasiun 1 dan 2 antara 95,67 m dan 96,67 m. Parameter kecepatan arus di Stasiun 1 ialah 0,33 cm/detik, Stasiun 2 dan Stasiun 3 masing-masing 0,7 cm/detik dan 0,59 cm/detik. Untuk parameter pasang surut, diperoleh nilai 5,2–8,9 m dan lebar pantai 3–8 m untuk ketiga stasiun.

Kawasan Pantai Batu Kumbang termasuk kategori sesuai. Wilayah ini berbatasan langsung dengan Samudra Hindia dengan gelombang pantai cukup tinggi sehingga tidak disarankan sebagai tempat bermain air pantai. Secara keseluruhan, wilayah Pantai Batu Kumbang masih tergolong baik (sesuai) dengan tutupan lahan termasuk dalam kategori semak belukar rendah dan tidak ada biota berbahaya. Air tawar tersedia dalam jarak kurang dari 0,5 km pada Stasiun 1 sedangkan

Stasiun 2 dan 3 tersedia lebih dari 0,5 km. Luasan kawasan dengan total ± 2 km terbagi menjadi Stasiun 1 dengan luas 6.799 ha dan IKW 2,4; Stasiun 2 dengan luas 4.335 ha dan IKW 2,3; dan Stasiun 3 dengan luas 4.537 ha dan IKW 2,0 (Tabel 5).

Daya Dukung Kunjungan

DDK di Pantai Batu Kumbang yang kaya akan keanekaragaman hayati membuat aktivitas wisatawan menjadi lebih tinggi sehingga dapat mengganggu kenyamanan penyu bertelur dan mengancam keberadaannya. Pengelola kawasan perlu memperhatikan DDK dalam mengatur aktivitas wisatawan baik dari masyarakat lokal maupun dari luar Provinsi agar terjamin keberlanjutannya, dengan memperhitungkan dan mencegah kerusakan (penurunan) kualitas lingkungan (Tabel 6).



Gambar 4 Kesesuaian wisata pantai di Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu.

Tabel 5 Hasil kesesuaian kawasan wisata pantai di Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu

Parameter	Nilai		
	1	2	3
Tipe pantai	Pasir putih	Pasir putih dan sedikit bebatuan	Pasir putih dan sedikit bebatuan
Material dasar perairan	Pasir	Pasir	Pasir
Kecerahan perairan (%)	39,83	47,56	47,28
Kedalaman perairan (m)	96,67	95,67	61,33
Kecepatan arus (cm/detik)	0,33	0,70	0,59
Pasang surut (m)	57,00	89,00	52,00
Lebar pantai (m)	29,00	32,00	26,00
Kemiringan pantai (°)	8,00	8,00	3,00
Tutupan lahan pantai	Semak belukar	Semak belukar	Semak belukar
Biota berbahaya	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
Ketersediaan air tawar (km)	0,50	1,00	1,00
Kategori kesesuaian	2,40	2,30	2,00
		Sesuai	

DDK adalah 84 orang/hari berdasarkan kegiatan wisata pantai sepanjang ±2 km, waktu yang disediakan untuk kegiatan wisata 24 jam, dan waktu rata-rata yang dihabiskan pengunjung 12 jam per hari. Nilai ini dapat diacu oleh pengelola untuk mengetahui kemampuan maksimum dalam kawasan wisata yang menerima dan menampung wisatawan per hari. Dengan demikian, kerusakan dan pencemaran akibat kunjungan wisatawan yang berkunjung dapat diminimumkan. Menurut Lucyanti *et al.* (2013), DDK dapat menentukan kualitas pantai sehingga pengunjung dapat beraktivitas di pantai dengan puas dan nyaman.

Panjang garis pantai dapat dikembangkan untuk ekowisata melalui *track* yang ditetapkan dalam kawasan sekitar 50 m. Dengan demikian, yang disarankan ialah di antara Stasiun 1 dan Stasiun 2, sebab ada aktivitas peneluran penyu sehingga masyarakat dan pengelola dapat mengedukasi serta menawarkan jasa seraya mengatur aktivitas wisatawan agar tidak mengganggu ekosistem habitat peneluran (Gambar 5). Yulianda (2019) menyatakan bahwa potensi ekologis dihitung berdasarkan lokasi yang dapat dimanfaatkan oleh pengunjung dan kondisi alam yang mampu untuk mentoleransi aktivitas tersebut. Bentuk pemanfaatan dalam ekosistem akan berdampak secara berkelanjutan

pada perubahan ekosistem dan populasi. Perubahan ekosistem yang sudah rusak akan memerlukan waktu panjang untuk kembali seperti semula, karena setiap individu maupun ekosistem memiliki keanekaragaman yang tidak sama. Pemulihan suatu ekosistem sering kali membutuhkan tenaga dan dana yang lebih jauh besar.

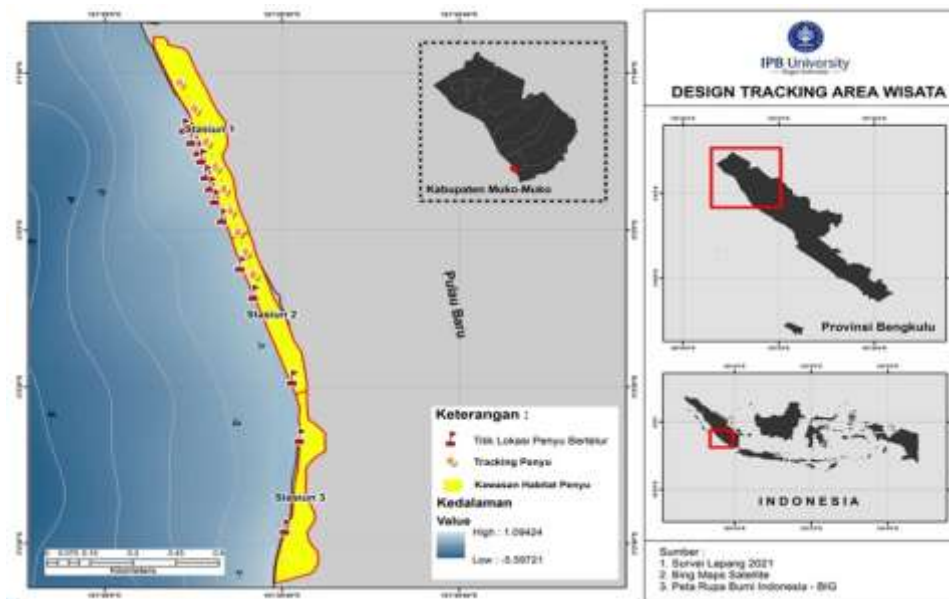
KESIMPULAN

Kesesuaian habitat peneluran dengan wisata dan daya dukung kunjungan (DDK) di kawasan pelestarian penyu pantai Batu Kumbang, desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu, adalah sebagai berikut. Kesesuaian habitat untuk penyu (IKH) sangat sesuai dengan total panjang garis pantai ±2 km ialah di Stasiun 1 dengan nilai 84,06%, Stasiun 2 dengan nilai 75,36%, dan Stasiun 3 bernilai 75,36%. Walaupun kawasan pantai beragam, hal ini tidak memengaruhi penyu karena setiap jenis penyu memiliki kriteria tersendiri dalam menentukan wilayah bertelur. Kesesuaian wisata pantai (IKW) termasuk kategori sesuai, berdasarkan nilai $2,0 \leq IKW < 2,5$ dengan total panjang garis pantai ±2 km. Artinya, wisata dapat dikembangkan dan dimanfaatkan serta dapat menghindari terjadinya eks-

Tabel 6 Daya dukung kawasan di Pantai Batu Kumbang

Kegiatan	Potensi ekologis pengunjung (K)	Panjang area (Lt)	Waktu yang dihabiskan (Wp)	Waktu yang disediakan (Wt)
Wisata penyu	1 orang	50 m (dihitung dari panjang <i>track</i> , setiap 1 orang	12 jam	24 jam

Keterangan: Daya dukung kawasan 84 orang/hari.



Gambar 5 Desain area *tracking* ekowisata pantai di Pantai Batu Kumbang, Desa Pulau Baru, Kabupaten Muko-Muko, Provinsi Bengkulu.

ploitasi penyu secara langsung. Pengelola diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar dengan tetap menjaga sumber daya secara berkelanjutan. Pembatasan jumlah pengunjung bertujuan agar keaslian dari ekosistem alami dapat terjaga. Kenyamanan wisatawan serta aktivitas peneluran penyu yang disarankan ialah 24 jam dan waktu rata-rata yang dihabiskan pengunjung ialah 12 jam per hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshary M, Setyawati TR, Yanti AH. 2014. Karakteristik Pendaratan Penyu Hijau (*Chelonia mydas*, Linnaeus 1758) di Pesisir Pantai Tanjung Kemuning Tanjung Api dan Pantai Belacan Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Protobiont*. 3 (2): 232–239.
- Darmawijaya MI. 1997. *Klasifikasi Tanah*. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada Press.
- Fujisaki I, Hart KM, Sartain AR. 2016. Habitat selection by green turtles in a spatially heterogeneous benthic landscape in Dry Tortugas National Park, Florida. *Aquatic Biology*. 24: 185–199. <https://doi.org/10.3354/ab00647>
- Hartati, La Harudu. 2016. Identifikasi jenis-jenis kerusakan ekosistem hutan mangrove akibat aktivitas manusia di kelurahan Lowu-Lowu kecamatan Lea-Lea kota Bau-Bau. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*. 1(1): 30–45.
- Lucyanti S, Hendrarto B, Izzati M. (2013). Penilaian Daya Dukung Wisata di Objek Wisata Bumi Perkemahan Palutungan Taman Nasional Gunung Ciremai Provinsi Jawa Barat, Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Malang: Universitas Diponegoro. Purwokerto (ID).
- Lovemore TEJ, Montero N, Ceriani SA, Fuentes MMPB. 2020. Assessing the effectiveness of different sea turtle nest protection strategies against coyotes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 533: 151–470. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2020.151470>
- Merwe JPVD, Ibrahim K, Lee SY, Whittier JM. 2009. Habitat use by green turtles (*Chelonia mydas*) nesting in Peninsular Malaysia: local and regional conservation implications. *Wildlife Research*. 36(7): 637–645. <https://doi.org/10.1071/WR09099>
- Nasiti PI, Sunarto. 2017. Perbandingan karakteristik geomorfik habitat peneluran penyu di wilayah pesisir Goa Cemara, Kabupaten Bantul dan Pangumbahan, Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Bumi Indonesia*. 6(4): 1–6.
- Nurbaeti E. 2016. *Pengelolaan Wisata Pantai Berbasis Konservasi Penyu Hijau (Chelonia mydas) di Pangumbahan Kabupaten Sukabumi Jawa Barat*. [disertasi]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Samanya R. 2015. Biologi Konservasi Penyu Laut. Seminar Biokonservasi dalam rangka Dies Natalis ke-28 Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, 23 Oktober 2015. Malang (ID).
- Santos KC, Tague C, Alberts AC, Franklin J. 2006. *Sea turtle nesting habitat on the US Naval Station, Guantanamo Bay, Cuba: a comparison of habitat suitability index models*. *Chelonian Conservation and Biology*. 5(2): 175–187. [https://doi.org/10.2744/1071-8443\(2006\)5\[175:STNHOT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2744/1071-8443(2006)5[175:STNHOT]2.0.CO;2)
- Fitrari E. 2007. Studi Penangkaran Tukik Penyu Hijau (*Chelonia mydas* L). Bogor (ID): Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor (ID).
- Yulianda F. 2007. Ekowisata bahari sebagai alternatif pemanfaatan sumberdaya pesisir berbasis konservasi. Makalah Seminar Sains pada Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Yulianda F. 2019. *Ekowisata Perairan Suatu Konsep Kesesuaian dan Daya Dukung Wisata Bahari dan Wisata Air Tawar*. Bogor (ID): IPB Press